九年义务教育课本

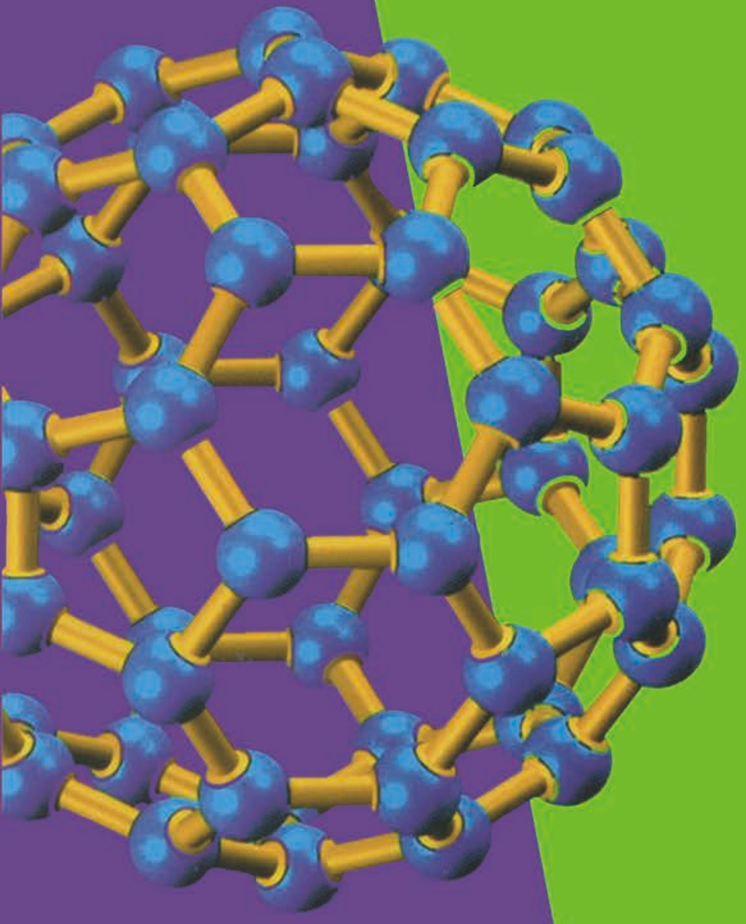
SCIENCE

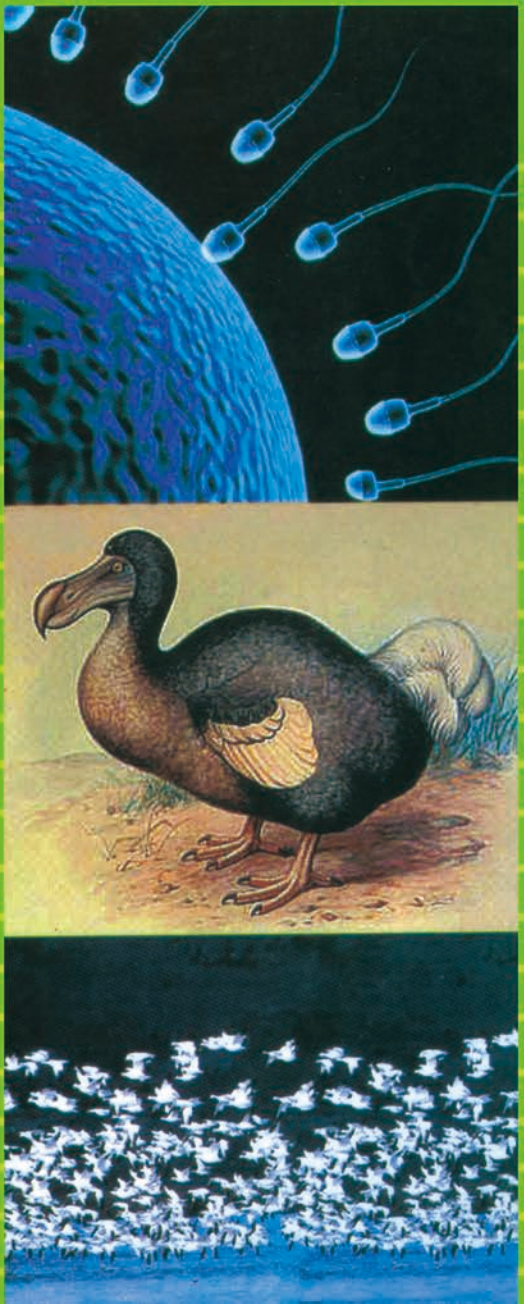
科学

教学参考资料

六年级第一学期

（试用本）





上海远東出版社

九年义务教育课本

科　　学

教学参考资料

六年级第一学期

（试用本）

上海遠東出版社

本册教学参考资料编写人员

主　　编：孙元清

撰 稿 人：孙元清　许　萍

　　　　　袁孝凤　张国强

其他编写人员：许　琼　张伟平　陶　虹　姜立新

目　录

一、教学参考资料的设计与使用 …… 1
(一)编写目的 …… 1
(二)编写原则 …… 1
(三)框架结构和呈现形式 …… 2
(四)各种标识的说明 …… 3
(五)使用建议 …… 4

二、上海《科学》课程简介 …… 6
(一)科学、科学素养和科学教育 …… 6
(二)上海为什么要开设《科学》课程 …… 7
(三)上海开设《科学》课程的历史 …… 8
(四)《科学》课程的性质、地位和作用 …… 8
(五)《科学》课程的理念 …… 9
(六)《科学》课程的总目标 …… 9

三、《科学》全套教材介绍 …… 10
(一)全套教材的特色 …… 10
(二)全套教材的整体设计 …… 11
(三)核心栏目的设计 …… 12
(四)科学探究活动的设计 …… 12

（五）信息技术与课程的整合 …… 13
（六）练习本的设计 …… 13

四、《科学》（六年级第一学期）教学说明 …… 14
第 1 章　科学入门 …… 15
（一）教学具体框架 …… 15
（二）主题与核心概念 …… 16
（三）教学目的 …… 16
（四）活动的预期成果 …… 16
（五）补充材料 …… 17
第 2 章　生物的世界 …… 20
（一）教学具体框架 …… 20
（二）主题与核心概念 …… 21
（三）教学目的 …… 21
（四）活动的预期成果 …… 21
（五）补充材料 …… 22
第 3 章　细胞与生殖 …… 28
（一）教学具体框架 …… 28
（二）主题与核心概念 …… 29
（三）教学目的 …… 29
（四）活动的预期成果 …… 29
（五）补充材料 …… 30
第 4 章　物质的粒子模型 …… 38
（一）教学具体框架 …… 38
（二）主题与核心概念 …… 39
（三）教学目的 …… 39
（四）活动的预期成果 …… 39

(五)补充材料 …………………………………… 40

五、《科学》(六年级第一学期)教材注释 …………………… 45

第1章 科学入门 *(1) …………………………… 47

认识科学(2) …………………………………… 48

科学是什么(2) ………………………………… 48

科学家是怎样进行探究的(3) ……………………… 49

发现与发明(5) ………………………………… 51

走进科学实验室(7) ……………………………… 53

认识我们的实验室(7) …………………………… 53

实验室安全(8) ………………………………… 54

实验意外的简单紧急应变措施(9) ………………… 55

简单的实验技巧(10) ……………………………… 56

测量(10) ……………………………………… 56

天平和质量(12) ………………………………… 58

刻度尺和长度(15) ……………………………… 61

量筒和体积(16) ………………………………… 62

温度计和温度(18) ……………………………… 64

加热器和加热(20) ……………………………… 66

计量时间(21) ………………………………… 67

液体移取和混合(24) …………………………… 70

进行简单的科学探究(26) ………………………… 72

观察和记录(26) ………………………………… 72

猜测(29) ……………………………………… 75

总结(31) ……………………………………… 77

汉英词汇(33) ………………………………… 79

第2章 生物的世界(35) …………………………… 81

* 此处为原教材页码

生物(36) …… 82
生物的基本特征(36) …… 82
观察动物(40) …… 86
生物的多样性(47) …… 93
认识一些动植物(47) …… 93
比较同种生物间的异同(49) …… 95
分类(52) …… 98
动植物的分类(52) …… 98
检索表(55) …… 101
濒临灭绝的生物(60) …… 106
一些珍稀动植物(60) …… 106
物种的消失(61) …… 107
生物间的相互依赖(62) …… 108
总结(64) …… 110
汉英词汇(66) …… 112
第3章　细胞与生殖(67) …… 113
生物的基本单位(68) …… 114
显微镜(68) …… 114
细胞的结构(73) …… 119
细胞的分裂和生长(76) …… 122
生命的诞生与成长(77) …… 123
性细胞(77) …… 123
受精作用(78) …… 124
胚胎在母体内的成长(79) …… 125
婴儿的诞生(81) …… 127
婴儿的成长和父母的关爱(83) …… 129
青春期与生育(84) …… 130

青春期身体的变化(84) …………………………… 130
生殖器官成熟及征兆(84) ………………………… 130
怀孕与节育(88) ……………………………………… 134
性传染病(89) ………………………………………… 135
性传染病——可以防止的恶疾(89) …………… 135
艾滋病(89) …………………………………………… 135
总结(91) ……………………………………………… 137
汉英词汇(93) ………………………………………… 139
第4章　物质的粒子模型(95) ………………………… 141
物态(96) ……………………………………………… 142
常见的物质状态(96) ……………………………… 142
固体、液体和气体的性质(97) ………………… 143
粒子模型(101) ……………………………………… 147
物质由粒子构成(101) …………………………… 147
粒子的运动(104) ………………………………… 150
粒子之间存在间隙(107) ………………………… 153
用粒子模型描述物质的三态(110) …………… 156
气压(113) …………………………………………… 159
气体的压强(113) ………………………………… 159
大气压强(114) …………………………………… 160
气体压强的测量(118) …………………………… 164
物体的浮沉(119) …………………………………… 165
物体的浮与沉(119) ……………………………… 165
密度(121) ………………………………………… 167
热胀冷缩(123) ……………………………………… 169
膨胀和收缩(123) ………………………………… 169
热胀冷缩原理的应用(126) ……………………… 172

总结(129) …………………………………… 175
汉英词汇(132) ………………………………… 178

六、《科学练习部分》
(六年级第一学期)答案 ………………………… 179

一、教学参考资料的设计与使用

（一）编写目的

教学参考资料的编写有以下几个目的：

1. 帮助教师更新《科学》课程的理念。开设新课程，使用新教材，教师要在新理念的指导下才能自觉地、创造性地采用新的教学方式，真正达到提高学生科学素养的目的。

2. 帮助教师从整体上了解《科学》教材的特色和体系。教学是每一堂课分散地进行的，因此，还必须按照学科的总目标整体地把握每一堂课。为此，教师要整体地了解《科学》教材的特色和体系。

3. 帮助教师具体理解教材的内容。理解教材是用好教材的第一步，《科学》教材涉及到物理、化学、生物和地理等各专业的基础知识，而任课教师又只学过某一种专业，因此，有必要帮助教师克服这个困难。

4. 指导教师怎样用好教材、上好课。《科学》教材是以活动为主的，活动目的是什么，如何开展活动，尤其如何开展探究活动；教材中有各种栏目，这些栏目各有什么作用，怎样用好它们，所有这些都要给予教师必要的指导。

5. 有利于教师专业发展。在参考资料中除了讲课的需要外，还有一些是为了满足教师进一步提高的需要。

（二）编写原则

1. 易用性原则。教学参考资料是提供给教师使用的，要让他们在使用的时候感到方便实用，在备课或课堂教学中碰到的常规问题能及时得到指导与帮助。这样做的结果，教师就有更多的时间去了解学生的实际、改进教学，使教学更贴近学生实际。

2. 开放性原则。教学参考资料所提供的活动指导、教学难点、预期的教学成果和补充资料仅是给教师一种参考,而不是限制教师自己去研究、去制订、去创造。

3. 新颖性原则。在编写教学参考资料中要以新的课程理念、新的教材理念和新的教学理念为指导,对教学内容、教学活动、教学方式和教学评价等提出新颖有效的指导。为了教师使用方便,教学参考资料也要采用新颖的呈现形式。

4. 精炼性原则。文字表述要简明扼要,观点鲜明,针对性强,能用表格表达的内容尽可能采用表格形式,做到一目了然,有利于教师整体理解和比较,也有利于教师节省时间。

(三) 框架结构和呈现形式

教学参考资料的设计与使用:

1. 上海《科学》课程简介
科学、科学素养和科学教育;
上海为什么要开设《科学》课程;
上海开设科学课程的历史;
科学课程的性质、地位和作用;
科学课程的理念;
科学课程的总目标。

2.《科学》全套教材介绍
全套教材的特色;
全套教材的整体设计;
教材的核心栏目设计;
教材的科学探究活动设计;
教材的信息技术与课程的整合;
教材的练习本设计。

3. 分章教学参考资料
每一章分成三个部分。
第一部分包括:
章的教学具体框架(表格形式);
章的主题与核心;

章的教学目的；

章的活动预期成果；

章的补充资料。

第二部分包括：

在教材上的具体注释：教学目标、活动指导、文字或图片的说明和教学方面的其他建议等。

第三部分包括：

在练习本上的答案。

总之，这本教学参考资料是采用三合一的形式：课本、练习本、教学参考资料。教师备课或上课时手上只要拿这本新的教学参考资料，使用非常方便。

（四）各种标识的说明

1. 各种活动和科学方法的标识

   SA—学生活动

   TD—教师示范

   OB—观察

   EA—仪器操作

   MS—测量

   CS—分类

   CV—控制变量

   CM—表达意思

   ID—解释数据

   IF—推论

   PD—预测

2. 各种学习水平的标识

学习水平	知识性目标	技能性目标
A	了解、知道、列举	初步学习
B	理解、认识、区分	初步学会
C	应用、解释、推断	学会

学习水平	过程与方法的目标
A	观察、记录、描述、收集、找出
B	选择、比较、分类、归纳
C	设计、探究、分析、解释、推断
学习水平	**情感、态度、价值观的目标**
A	感受、体验、体会
B	意识、关注、乐于
C	养成、具有、评价

注:A、B、C 级,表示由低而高。

3. 学习内容的标识

*: 表示拓展的内容,可以选学,也可以不学。

: 表示此处有光碟可供使用。

注: 学习活动中所需要的器材,如果从教材中的图示直接可以看出来的话就不再注释。

(五) 使用建议

1. 在教学实践中学会使用新的教学参考资料。再好的一种新工具,在刚开始使用的时候往往感到不方便,那是因为陌生。使用新的工具要有耐心,要在使用的实践中才能认识它、掌握它。“三合一”的新教学参考资料就是为你教学服务的一种新工具。

2. 最好先要整体浏览一下教学参考资料。教学参考资料是一个系统,由许多部分组成,各个部分相辅相成,互相照应;教学参考资料的呈现形式是为内容服务的,了解一下呈现形式有利于理解教学参考资料的内容,使用起来更方便,教学效果会更好。

3. 备课时最好是整章地研究。教材是以主题模块的形式呈现的,每个模块又围绕核心概念进行整体设计;教学参考资料是以模块形式呈现的,每个模块又非常重视整体的教学目的,让学生能够积极主动地学习;每个模块也非常重视教学的预期成果,对学生实施整体性评价。

4. 创造性使用教学参考资料。教学的对象是学生,每一个学生是有个性

的，有差别的，教学要从实际出发。因此，同一种课程、同一种教材，在不同的班级，对教学要求、教学内容的处理和教学方式等是不一样的，教学是一种创造性的工作。教学参考资料仅是一种参考、一种选择。

二、上海《科学》课程简介

（一）科学、科学素养和科学教育

1. 科学

科学，就其本义是知识。19 世纪末，我国开始使用“科学”二字。

1543 年，哥白尼的《天体运行论》标志着自然科学开始从神学的束缚中走出来、进入近代科学阶段；1687 年，牛顿《自然哲学的数学原理》一书的发表，标志近代科学加快了发展的步伐；19 世纪自然科学得到了空前的发展，进入了一个“科学的世纪”。

20 世纪初，物理学的革命爆发了，自然科学也就进入了现代科学阶段。爱因斯坦的“相对论”，成为 20 世纪自然科学的基本理论支柱之一；“量子力学”，成为 20 世纪自然科学的另一个理论支柱。“基因论”成为 21 世纪自然科学又一个理论支柱。三大理论引发了现代技术科学的伟大革命。

现代科学的发展，尤其是当代科学的高速发展，使人类对科学的本质有了更全面、更深刻的理解：

科学，就其成果说，是一种不断发展的、开放性的、反映自然界客观规律的知识体系，这种知识是可检验的；

科学，就其核心和过程来说，是一种以多样统一的自然界为对象的、特殊的探究活动；

科学，就其影响来说，是一种与技术、社会有密切联系的、相互影响的事业。科学技术是第一生产力；科学是全社会的事业；科学应该受到科学道德和社会道德的双重约束。

2. 科学素养

从上述对科学本质的理解，就可以知道一个学生的全面科学素养应该包括：

科学的基础知识和基本技能；

科学探究的体验、能力和方法；

科学的情感、态度和价值观；

以及对科学、技术与社会关系的正确认识。

3. 科学教育

随着科学的发展，以及人类对科学认识的发展，科学教育也必须作相应的改革与发展；

科学教育要从知识本位向以学生发展为本位进行改革与发展，以提高学生的科学素养为目的；

科学教育要从继承性教育向继承与创新相结合的方向发展，培养学生既有扎实的基础，又有创新的精神；

科学教育要从学生被动地接受知识向主动地科学探究的方向发展；

科学教育要从分科教育向分科教育和综合教育相结合的方向发展，建立一个“合－分－合”的科学教育系统。

（二）上海为什么要开设《科学》课程

这里的《科学》课程是综合课程。上海第二期课程改革，建立了一个“合－分－合”一体化的科学教育系统。

上海为什么要开设《科学》课程？

首先，综合研究是科学发展的趋势。科学研究的对象是一个多元统一的自然界，最初，人们是把自然界作为一个整体进行观察研究，研究的面很广，但是不深，科学是一门非常笼统的自然哲学，它只能为人们认识自然界提供一个很粗的画面；16 世纪以后，人们才开始对自然界进行分门别类的研究，逐步地形成了自然科学的学科分支，如物理学、化学、生物学和地理学等；19 世纪至今，随着学科研究的深入，需要借助别的学科帮助，逐步地形成了学科相互交叉的边缘科学，如物理化学、生物化学和地球化学等，很多课题研究还需要借助多种学科的结合才能取得成果，DNA 双螺旋结构的发现就是物理学家、化学家和生物学家等共同研究的结果。从总体上看，科学研究、科学发展，日益明显地出现了结构性的综合化、整体化趋势。

其次，综合应用科学是社会发展的趋势。随着社会的发展，人类所遇到的问题越来越复杂，解决问题的难度也越来越大，迫切需要综合应用各种科学来解决，如环境保护问题，资源综合利用问题，海洋开发、空间开发问题等等。

第三，提高学生的综合素质是教育改革与发展的趋势。分科科学教育的优点是知识的系统性比较强，容易循序渐进，容易学得细、学得深，缺点是知识的综合性、应用性比较差，学生容易孤立、片面地看问题，只见树木、不见森林，解决实

际问题的能力比较差;综合科学教育与其刚好相反。

为了培养学生科学的世界观和方法论,打好扎实的基础,具有发现和解决实际问题的能力,科学教育既要有分科教育,又要有综合教育,两者相辅相成、不可替代。

(三)上海开设《科学》课程的历史

1986 年,上海市教委教研室开始在初中进行综合性的《理科》课程试验,开设在一、二、三年级(当时初中只有三个年级);这是一种替代式的试验,替代了初中物理、化学和生物学等课程;由当时市教研室副主任管有章主编一套理科教材。

1988 年,上海开始第一期课程改革,继续进行《理科》课程试验,不过这次再增加一套由上海师大前副校长张德永主编的《理科》教材。

1998 年,上海开始第二期课程改革。在总结前面长达 12 年试验的基础上,上海对科学教育提出了新的思路:

1. 综合科学教育与分科科学教育并非绝对地好或绝对地差,而是各有利弊,相辅相成,适合不同阶段教育的需要。

2. 建立"合 - 分 - 合"一体化的科学教育体系。一到五年级开设的《自然》、六七年级开设的《科学》等为综合科学教育,八九年级到高中一二年级开设的《物理》、《化学》、《生命科学》和《地理》等为分科科学教育,高三年级开设的《科学》为综合科学教育。

3. 引进外国的《科学》教材进行改编。一则对我们的教育理念直接进行冲击;二则我们对其科学教育的内容、方式、评价进行直接试验 ,以获得亲身体验;三则我们要尽量缩短科学教育改革进程,尽快制订出自己的《科学》课程标准。1999 年,我们引进牛津版《科学》教材,并改编成《新综合科学(牛津上海版)》教材,经过几年的试验,上述目的达到了。

(四)《科学》课程的性质、地位和作用

初中《科学》课程是一门综合性的基础课程。

它开设在六七年级,处在小学《自然》课程之后、初中分科科学课程之前,承上启下,帮助学生从亲近自然走向亲近科学。

初中《科学》课程在为学生提供入门性的科学学习的经历和体验的同时,着力帮助学生学习一些最通用、最基本的科学概念、原理和方法;帮助学生从整体

上概貌性地了解科学的本质,激发对自然探究的欲望;帮助学生初步认识自然,初步形成科学的世界观和方法论,为以后学习分科科学奠定入门基础。

(五)《科学》课程的理念

1. 立足学生发展,提高每一位学生的科学素养;
2. 面向全体学生,提供适应每一位学生学习科学的机会;
3. 关注自然界的整体性,体现科学本质;
4. 突出科学探究,倡导学习方式的多样化;
5. 重视多元评价,体现评价过程和学习过程的统一。

(六)《科学》课程的总目标

总目标是提高每一位学生的科学素养,促进学生健康人格的形成:

1. 获得最基本的科学知识与技能,能够初步运用科学语言和相关的表达技能说明生活中简单的自然现象和事实。

2. 初步了解科学探究的过程,并具有问题意识;初步具有解决问题的能力和基本的科学方法,能够与他人合作或独立地从事简单的科学探究活动;初步认识科学的本质。

3. 形成探索科学的兴趣,了解科学、技术对经济发展和社会进步所起推动作用与技术发展给环境和其他方面带来的负面影响,以及科学技术对中华民族振兴和中国和平崛起的重大意义,能够初步以科学态度对待个人、人类、自然和社会等方面的问题,并敢于提出有科学根据的见解。

三、《科学》全套教材介绍

（一）全套教材的特色

《科学》原名是《新综合科学(牛津上海版)》,全套教材经过2000年~2005年近5届、11个区学生的滚动试验,受到了广大师生的欢迎和肯定。学生说"《科学》很好玩","上科学课很有劲";教师也说"《科学》很好玩","教科学课很开心,学生很爱学,自己也能学到新东西"。

由市课程改革办公室组织的调研和专家评估的意见,也充分肯定了这套教材。专家说:"这是一套成熟的好教材,非常有利于激发学生学习科学的乐趣,它的使用已经对上海初中科学课程产生了影响"。

这套教材能有这样好的效果是跟它的特色和设计有关。

《科学》全套教材有以下主要特色:

1. 注重学生的主体活动,为学生提供大量活动的机会,活动设计新颖,尤其注重科学探究的活动和对科学本质的体验。

2. 注重学生科学素养的全面培养,将探究过程与认知过程结合起来,不片面追求知识的深度和难度。

3. 注重学生学习科学的兴趣,内容贴近学生的生活和经验。

4. 采用主题形式组织科学内容,自然地将知识综合在一起。

5. 通过举例、活动、建立模型和讨论等多种方法,帮助学生自己形成概念。

6. 图文并茂,图片生动而有趣,促进学生形象思维;文字精炼清晰、内容通俗易懂,促进学生的抽象思维。

7. 编写风格独特,一般是先活动、体验,渗透有关的思想方法,再提出重点知识,最后作简要的全面总结。

(二)全套教材的整体设计

1. 整体框架结构的设计

(1) 恰当定位。以上海自然科学教育的“合－分－合”系统设计为背景，对初中《科学》教材恰当定位。六七年级的综合科学是第一阶段《自然》综合教育的后期、第二阶段《物理》等分科教育的前期，这一段的要求不是系统学习科学，而是科学的入门教育，为学生提供各种入门性的科学学习经历和学习体验。这种定位，既达到开设《科学》的目的，又达到学生有兴趣学，教师能教、有信心教的双重目的。

(2) 明确目标。以上海综合科学课程的整体定位为平台，以《上海市初中科学课程标准(试行稿)》为依据，培养学生从亲近自然走向亲近科学，从整体上初步认识科学、体验科学，对科学产生兴趣和热爱，形成初步的科学素养。

(3)强调主体。以学生为学习科学的主体，通过大量有目的的活动去学习科学、认识科学、体验科学；为了吸引学生、发挥学生的主体性，教材尽可能提出学生所感兴趣的问题、贴近学生的生活；为了形象直观、通俗易懂，教材采用了大量图片、文字精炼。

(4)突出探究。科学探究是科学的本质之一，为了让学生能初步体验科学，教材要安排大量课程标准所提出的不同目的、不同要求、不同形式的科学探究活动。

(5)主题综合。综合科学不应该是各门学科知识的机械拼盘，而应该是在解决问题中自然综合。教材选择了科学中最基本的一些问题，以主题形式，将各学科的知识自然地综合起来、将科学精神和人文精神自然渗透进去。

(6)构建系统。学生的科学素养是逐步形成的。教材以初中科学的科学素养三维目标为具体目标，以具体体现物质世界三基元的一些基本主题为载体来构建整套教材的基本系统；并在此基础上分别构建核心栏目系统、实验系统、探究系统和学习训练系统等。

2. 教材内容的组成和结构的方式和策略

(1)为了使内容具有自然的综合性，内容采用了主题呈现的方式。每个主题组成一个小模块，每个模块包含核心概念、学习内容、学习活动和学习水平及其科学素养的三维目标，每个模块以一二门学科知识为主。

(2)为了使内容的组成和结构更有逻辑性、更符合学生的认知规律，我们采用了几种方式和策略：

① 建立一个这套教材的中心思想，即让学生在学习科学中，初步地体验科

学、认识科学，初步地探索自然、认识自然，初步地了解人与自然的关系、形成人与自然协调发展的科学观。

② 教材采用了科学为“体”、技术与社会为“用”，充分体现科学与技术和社会的密切关系。

③ “用”为一条线，将主题呈现，主题由近（身边事物、生命）及远（宇宙空间）；“体”为一条线，体现物质（生命）—能—信息—人—宇宙，在这条线中又将生物、物理、化学和地理学等知识和方法交叉地穿插其中；并且为了学生能够接受，这些知识和方法还以很简单的形式表现出来。“用”与“体”的交替出现，使学生既爱学科学，又会学科学，有利于培养学生逐步亲近科学、体验科学、认识科学，初步形成科学素养。

④ 教学内容与教学课时相匹配，教学课时约为课程方案安排课时的 90%。

（三）核心栏目的设计

按照教师和专家的意见，核心栏目以少为宜。

核心栏目的设计说明如下表。

栏目名称	栏目说明
活　动	构成了教材的主体，包括观察、实验、记录、比较、收集资料、分析思考等在课堂上进行的各种基本的或探究的活动
重　点	在每节教材中通过活动以后，提炼出一些重要的概念和规律，以引起学生的重视
拓　展	根据学校条件或学生兴趣，提供选择学习的内容或活动
	提供科学的有趣资料或生活中的例子
	推介与内容有关的书籍、光碟等，供学生自学
总　结	对该模块的主要内容进行简要的总结，并采用汉英对照
汉英词汇	列出该模块的关键词进行汉英对照

（四）科学探究活动的设计

科学探究活动的选题、形式要丰富多样、要求逐渐提高，包括：

选题要多样，有生活的、技术的、社会的和科学实验的；

形式要多样，有阅读、讨论、调查研究、科学实验等形式；

要求要逐渐提高，从模仿探究到独立探究，从单要素探究到多要素探究，从定性探究到定量探究。

例如六年级第一学期，第一章着重了解科学探究的基本要素；第二章着重对宏观活体的观察和比较方法；第三章着重对微观活体的观察和记录方法；第四章着重定量观察和猜测。

（五）信息技术与课程的整合

从三方面进行整合：

一方面从内容上进行必要的、少量的、非用不可的整合，包括抽象的、微观的、宏观的内容整合；

另一方面从实验上进行少量的整合，更新实验仪器，进行少量的数字化演示实验、学生实验等，只讲仪器应用，不讲原理；

再一方面从教学方式上进行必要的整合，包括教学光碟、网上资源等。

（六）练习本的设计

《科学》的练习大部分应该在课内完成。

《科学》的练习以基本训练为主。

《科学》的练习包括基本训练、问题讨论、家庭小实验、少量的科学探究活动。

《科学》的练习还包括章后的练习，在章后总结的基础上，通过章后练习，提高学生解决问题的能力和探究能力。

四、《科学》(六年级第一学期)
教学说明

第 1 章　科学入门

（一）教学具体框架

<table>
<tr><th colspan="2">学习内容</th><th rowspan="2">学习活动</th><th rowspan="2">建议课时
（9+1）</th><th colspan="2">学习重点与难点</th><th colspan="3">学习水平</th></tr>
<tr><th>一级内容</th><th>二级内容</th><th>学习重点</th><th>学习难点</th><th>知识与技能</th><th>过程与方法</th><th>情感态度与价值观</th></tr>
<tr><td>认识科学</td><td>◆ 科学是什么
◆ 科学家是怎样进行探究的
◆ 发现与发明</td><td>SA. 探究：怎样用吸管移取少量水
SA. 列举我国古代四大发明前后及其发展对人类生活方式的影响（CM）</td><td>2</td><td>◆ 明白探究活动是科学的主要特征
◆ 对科学家使用的探究方法有所认识</td><td></td><td rowspan="4">◆ 了解科学探究的要素和基本方法
◆ 明白科学的意义和科学家的工作，认识到科学家会提出科学理论来解释和预测现象
◆ 理解科学对社会的影响
◆ 知道实验室安全守则，并能采取有效的措施应对实验室中发生的意外
◆ 知道部分常用的计量单位
◆ 初步学习操作简单的实验仪器</td><td rowspan="4">◆ 选择适当的工具和仪器进行测量
◆ 学会安全地处理化学药品及操作仪器的技巧
◆ 用文字、符号与图表记录或描述实验现象
◆ 设计并实施简单的科学探究活动</td><td rowspan="4">◆ 初步养成对探究科学的兴趣和热情
◆ 初步养成在实验室注意安全的习惯
◆ 初步养成仔细观察与如实记录实验现象的习惯
◆ 体会正确地进行测量的重要性
◆ 具有团队协作精神
◆ 乐于发表个人意见并尊重他人的见解</td></tr>
<tr><td>走进科学实验室</td><td>◆ 认识我们的实验室
◆ 实验室安全
◆ 实验意外的简单紧急应变措施</td><td>SA. 认识科学实验室（观看图片或实地观察），介绍一些实验仪器（灭火器和灭火沙桶、急救箱、洗涤槽、试管、电源插座、酒精灯、烧杯、显微镜等）（OB）
SA. 找出图片中某实验室中潜在的危险（OB）
SA. 讨论在实验室内可能发生的意外的应变方法（IF）</td><td>1</td><td>◆ 认识科学实验室</td><td>◆ 了解简单实验意外的紧急应变措施</td></tr>
<tr><td>简单的实验技巧</td><td>◆ 测量
◆ 天平和质量
◆ 刻度尺和长度
◆ 量筒和体积
◆ 温度计和温度
◆ 加热器和加热
◆ 计量时间
◆ 液体移取和混合</td><td>SA. 错觉实验（EA）
SA. 测量固体、液体质量及体重（EA）
SA. 测量物体直线长度和曲线长度（EA）
SA. 测量规则形状物体的体积、不规则形状物体的体积、液体体积及容器的容积（EA）
SA. 温度计的使用（测冰水、自来水、掌心温度及室温）（EA）
SA. 用加热器加热水（EA）
SA. 估计时间（MS）
SA. 测量脉搏和心跳（EA）
SA. 混合液体（四种液体两两混合）（EA）</td><td>5</td><td>◆ 了解测量的重要性
◆ 能正确操作简单的实验仪器，提高动手能力和观察能力
◆ 能诚实地记录实验结果，培养实事求是的科学精神</td><td>◆ 选择适当的工具和仪器进行正确测量
◆ 能仔细观察及准确记录实验结果</td></tr>
<tr><td>进行简单的科学探究</td><td>◆ 观察和记录
◆ 猜测</td><td>SA. 磁铁实验（OB）
SA. 水流变曲（OB）
SA. 黑盒实验（IF）</td><td>1</td><td>◆ 体验记录实验结果的方法有很多
◆ 尝试猜测</td><td></td></tr>
</table>

（二）主题与核心概念

1. 主题：自然现象都是科学家研究的对象
2. 核心概念：科学、科学探究

（三）教学目的

本章的主要目的是通过一系列活动，刺激学生对周围事物产生好奇心，从而引起学生学习科学的兴趣。学生通过学习一些实验的技巧和安全守则，借助各种不同的仪器进行测量以及进行一些简单的科学探究活动，对科学的本质以及科学探究的过程有所了解。

（四）活动的预期成果

1. 通过活动1.1～1.2，学生能：
- 对周围事物产生好奇心；
- 初步体会到科学的本质；
- 初步体会探究的过程并进行交流；
- 认识到科学发展对社会的影响。

2. 通过活动1.3～1.5，学生能：
- 熟悉实验室环境；
- 认识基本的实验室安全守则；
- 了解简单实验意外的紧急应变措施。

3. 通过活动1.6～1.14，学生能：
- 认识到人类的感觉是不完全可靠的；
- 正确使用简单的测量仪器；
- 初步学习一些简单的测量方法和准确的记录；
- 正确认识加热器的使用方法；
- 学会液体移取的正确方法。

4. 通过活动1.15～1.17，学生能：
- 学会一些简单的实验；
- 初步学会观察实验现象和准确记录实验结果；
- 合理地进行猜测。

(五)补充材料

1. 科学

可理解为:①知识体系,是人类在认识世界、探究自然、解决问题的过程中建构起来的知识体系;②探究活动,以人类认识自然规律为目的,以自然界中一切与科学有关的现象和事件为对象的活动;③科学的发展会影响社会的发展,科学、技术、社会之间关系密切。

2. 科学家的发明和发现的故事

教师可自行查询有关科学家发明和发现的网站,如:

中国科普网

国家知识产权局专利局

段雄主编,《科学发明的故事》(全四卷),黑龙江人民出版社,2002 年。

柯伟主编,《世界的脚步 · 牛津彩图现代科技史》(全四卷),北京出版社,2003 年。

3. 万有引力

是解释物体间相互作用的一条定律,1687 年为牛顿所发现。任何物体之间都有相互吸引力,这个力的大小与各个物体的质量成正比例,而与它们之间的距离的平方成反比。牛顿利用万有引力定律不仅说明了行星运动规律,而且还指出木星、土星的卫星围绕行星也有同样的运动规律。他认为月球除了受到地球的引力外,还受到太阳的引力。另外,他还解释了彗星的运动轨道和地球上的潮汐现象。根据万有引力定律成功地预言并发现了海王星。万有引力定律出现后,才正式把研究天体的运动建立在力学理论的基础上,从而创立了天体力学。

4. 20 世纪新四大发明

原子能:1945 年 7 月 16 日,世界上第一颗原子弹在美国新墨西哥州的荒漠上试爆成功。1954 年,前苏联莫斯科附近的奥布宁斯克原子能发电站投入运行,标志着人类和平利用原子能时代的到来。1991 年,中国的第一座核电站——秦山核电站启用。

半导体:1947 年,美国科学家巴丁、布莱顿和肖克利用锗半导体材料制成了放大倍数达 100 数量级的放大器,制成了世界上第一个固体放大器晶体三极管。

它的出现替代了电子管，并不断向微型化方向发展。

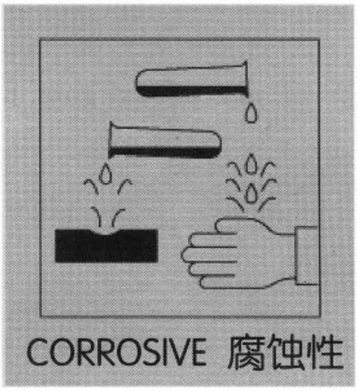
计算机：1946年，世界上第一台电子数字积分计算机埃尼克的诞生开辟了信息时代。

激光器：自美国人梅曼于1960年发明了世界上第一台红宝石激光器以来，各种激光器相继产生。激光器在通信技术、能源、医学、军事、生物工程等领域被广泛应用。

5. 轻微割伤的处理

用酒精棉球洗净伤口，涂上紫药水，必要时敷上消炎粉包扎。情况严重时，应送往医院。

6. 常见的危险警告标志



7. 简单实验的操作技巧

（1）滴管的使用：使用时用中指和无名指夹住玻璃管部分，用大拇指和食指挤压胶头。滴管不可接触容器内壁，以免沾污滴管，将杂质带回试剂瓶中。吸有液体的滴管不可倒转拿着，以免液体流入胶头沾污液体或腐蚀胶头。如果要使滴出的液体大小一致，应使滴管保持垂直状态。

（2）加热试管内的物质：给试管里的物质加热必须使用试管夹，将试管夹从试管底部往上套，夹在试管的中上部，用手握住试管夹的长柄。加热时，应先来回移动试管，使试管均匀受热，然后再将试管固定在外焰加热。给试管内的液体加热，液体体积不要超过试管容积的1/3，加热时，试管要倾斜（与桌面成约45°角）。为了避免试管内的液体沸腾喷出伤人，加热时不可将试管口对着自己或旁人。

8. 观察

就是有目的地运用感官去感知周围的环境和人体自身的一种活动，它是认识和发现客观事物的基础，是学习科学的最基本的方法。

9. 记录

可采用文字、图形、表格、符号等形式将实验中一切可观察到的结果表达出来的方法。

10. “黑盒实验”运用了一种科学研究方法，称为“黑箱方法”

通过观察外界向“黑箱”输入的信息和从“黑箱”输出的信息，来研究“黑箱”内部状态、结构和机理，从而揭示研究对象的特点和规律。这种方法开辟了在系统的结构未知时，客观地研究这种系统的可能性。但“黑箱方法”也有它的局限性。在系统内部结构模式未知的情况下，仅仅从“输入—输出”关系来推知系统行为的规律总是有限的。

第 2 章　生物的世界

（一）教学具体框架

学习内容		学习活动	建议课时（9+1）	学习重点与难点		学习水平		
一级内容	二级内容			学习重点	学习难点	知识与技能	过程与方法	情感态度与价值观
生物	◆ 生物的基本特征 ◆ 观察动物	SA. 观察、讨论生物有哪些共同特征 * 讨论植物的生物特征 SA. 观察蜗牛或蚯蚓的外形、食性、活动、反应和生活环境	2	◆ 观察生物的基本方法	◆ 归纳出生物的一些基本特征	◆ 初步学会观察生物的基本方法 ◆ 初步区分生物与非生物 ◆ 学会编制简单的直方图 ◆ 初步学会编制简单的检索表 ◆ 了解生物最基本的特征及生物的多样性	◆ 观察、记录、比较生物的异同点 ◆ 通过观察，归纳出生物的一些基本特征 ◆ 解释直方图 ◆ 用检索表进行简单分类	◆ 关注自然界的濒危生物 ◆ 乐于参与保护和拯救濒危生物的活动 ◆ 初步具有欣赏和保护生物多样性的意识
生物的多样性	◆ 认识一些动植物 ◆ 比较同种生物间的异同	SA. 认识图片中的生物及其生活环境 SA. 比较同班同学之间的差异（如耳垂、指距等），并画出直方图和解释直方图	2	◆ 观察、记录与比较事物的异同点	◆ 编制和解释简单的直方图			
分类	◆ 动植物的分类 ◆ 检索表	SA. 用不同的方法对动物分类 SA. 像科学家般对动物分类 SA. 植物的分类 SA. 认识检索表的作用 SA. 找出检索表的分类准则 SA. 编制简单的检索表	2	◆ 分类的思想与方法	◆ 编制简单的检索表			
濒临灭绝的生物	◆ 一些珍稀动植物 ◆ 物种的消失 ◆ 生物间的相互依赖	SA. 收集和讨论有关濒临灭绝生物的资料 SA. 看录像，讨论生物多样性的意义和野生生物的保护	1	◆ 关注自然界的濒危生物				

(二)主题与核心概念

主题:生物的种类繁多
核心概念:生物、分类

(三)教学目的

本主题主要是让学生了解生物最基本的特征。通过辨识各类常见动植物的活动,初步学会观察、归纳与分类等科学方法。在收集和讨论有关濒危生物的现状与保护的资料过程中,体会生物之间的相互依存关系,关注人类活动对生物生存环境造成的影响,并乐于参与保护环境和濒临灭绝的生物。

(四)活动的预期成果

1. 通过活动2.1~2.2,学生能:
- 初步学会观察生物的基本方法;
- 通过观察动物,归纳出生物的一些基本特征;
- 学习爱护生物。

2. 通过活动2.3~2.4,学生能:
- 欣赏生物的多样性;
- 认识生活环境的意义;
- 欣赏同种生物间的差异,并建立接纳自己和别人的态度;
- 能制作和解释直方图。

3. 通过活动2.5~2.9,学生能:
- 认识检索表的作用;
- 用检索表将动物和植物简单分类;
- 编制简单的检索表对动植物、日常事物进行简单分类。

4. 通过活动2.10,学生能:
- 对多种生物的灭绝和物种的减少表示关注;
- 认识人类活动对环境和野生生物的影响;
- 认识生物是相互依赖的;
- 认识保护环境和野生生物的重要性,并乐于参与有关活动。

（五）补充材料

1. 大熊猫

● 从前的分布范围较现在的广阔，包括缅甸、越南北部和中国东部及东南部。

● 现在野生的大熊猫少于1000只，只出现在中国西南地区。

● 它们有肉食的消化系统，但却已适应了素食。它主要食竹子的茎和叶（因为营养含量低，所以每天要吃20～40千克）；偶然也吃微小的哺乳动物。

● 它们习惯过着孤独的生活，只有在春季末或夏季，几头雄性大熊猫才会竞争一头雌性大熊猫。而雌性大熊猫只有两至三天的发情期，这些都是它们繁殖率低的原因。

● 雌性大熊猫正常的怀孕期是145～155天；熊猫幼仔（只有一点点毛的）出世时仅有90～130克重，成年的大熊猫能超过100千克重。

● 它们的寿命约为20年。

● 以下列出的是它们灭绝的原因，次序由影响最大至最小排列：

◆ 种群分散

◆ 生活环境因发展农业耕地而失去

◆ 砍伐树木

◆ 偷猎（非法捕猎）

◆ 森林大火

◆ 竹子开花（竹子在开花后会死亡）

2. 白鳍豚

中国特产，分布于长江流域。是一种小型的淡水鲸，完全水栖的哺乳类动物。有齿无鲸须，体表光滑无毛，皮下脂肪厚，后肢退化，前肢变为鳍状。有重要的学术价值，属国际野生动物的重点保护对象，已列为国家珍稀保护动物。

3. 直方图

直方图是一种统计图示，表示次数的分布，它是和次数分布表相对应，根据一定的次数分布制成的，可以形象地看到次数分布的情况，各组的次数是多少，分布是否对称，是峻峭，还是低平，等等。以教材第50页“不同身高的人数分布图”为例，其绘制步骤如下：

第一，收集原始数据。

某班 30 名学生身高记录:(单位:cm)

135,140,143,142,146,150,152,155,157,158,163,149,157,148,162,148,151,138,156,159,143,147,153,154,160,152,145,154,164,153。

第二,计算数据的最大值减去最小值的差。

上面的数据中,最大值是 164,最小值是 135,它们的差是 29,算出了最大值和最小值的差,就知道了这组数据变动的范围。

第三,决定组距与组数。

将一批数据分组,一般来说,数据越多,分的组数也越多,当数据在 100 以内时,按照数据的多少,常分为 5 ~ 12 组,每个组的两个端点之间的距离叫作组距。

本例是,如果取组距为 5cm,那么

$$\frac{\text{最大值}-\text{最小值}}{\text{组距}}=\frac{29}{5}=5\frac{4}{5}$$

分成 6 组。30 个数据,分成 6 组,组数合适。

第四,列频数分布表。

有的数据恰好是组与组之间的分点,为此规定,每组中的数值含这组起止范围的最低值,不含最高值。

本例的频数分布表如下:

分　组	次数记录	频　数	分　组	次数记录	频　数
135 ~ 140		2	150 ~ 155		8
140 ~ 145		4	155 ~ 160		6
145 ~ 150		6	160 ~ 165		4

第五,绘制直方图。如教材第 50 页。

(1) 作一纵轴,并在轴上标出若干等距离的点,代表次数(人数)。要起自零点,由下而上。

(2) 作一横轴与纵轴在零点垂直相交。横轴也分为若干等距离的点,代表身高,所标明的点是各组身高的组中点值。横轴分点不一定起始于零点。

(3) 直条的宽度等于组距的宽度,直条的高度和这一组身高的人数(次数)相等。直条之间没有空隙。

4. 动物 A ~ T 和植物 U ~ Z

下表可提供非生物学科教师一些基本及有趣的资料。这些都是学生时常发问的。如果学生对这些资料有浓厚的兴趣,教师可以举办:

一次海报设计比赛,要求学生:

- 从表中选择一种生物(及一种不在表里的生物);
- 设计一张海报,尽量报告所选生物的有趣资料。

一次演讲比赛,要求学生:

- 自己选择一种生物。
- 用有趣的方式讲述他们选择的生物的资料;
- 演讲不得超过两分钟。

另外:

- 教师可以颁发两个奖项——给予搜集最有趣的资料的学生和演讲得最好的学生。
- 为了节省时间,可以分组进行比赛。

	名称	有趣资料
A	企鹅	• 只生活在南半球;喜欢群体生活 • 吃鱼、墨鱼、甲壳动物和其他微小的海洋动物 • 雌性和雄性均可孵蛋和喂养幼企鹅
B	蝙蝠	• 惟一能飞行的哺乳动物 • 习惯倒挂 • 体积微小的品种用回音来导航和猎食;体积较大的品种主要靠视觉来判断方向;蝙蝠并不是盲的 • 有些吃昆虫,有些吃水果,有些吃恒温动物的血
C	蝴蝶	• 蝴蝶和蛾的种类很多,蛾的身体比蝴蝶粗大 • 蛾拥有羽毛状或尖的触角,但蝴蝶的触角末端是棍状的 • 它们都经历了完全变态;家蚕的茧是丝的来源,它的成虫就是一种蛾 • 幼虫一般吃植物的叶子,成虫吃花蜜
D	骆驼	• 有两种骆驼:单峰的(阿拉伯骆驼)和双峰的(中亚古国巴克特里亚骆驼) • 驼峰是用来储存食物的 • 就算没有水,骆驼还可以多活几天;它的厚脚掌有助于抵抗沙的热力 • 鼻孔可以开闭,避免沙吹进
E	蛇	• 因为没有眼睑,所以眼睛总是张开的;但有一层硬而透明的眼盖保护着眼睛 • 它的身体可以有 100 ~ 300 节脊椎骨 • 它的腭很松,能吞食体积大的猎物;所有蛇都是食肉的 • 毒蛇能分泌毒汁,麻醉及杀死猎物;在它上腭的牙齿间,有两个空腔连接着毒腺 • 有良好的视觉和嗅觉,但却是聋的;不管它身在何处,都能感觉到外界传来的震动;有些蛇更可感受到猎物发出的热量,从而确定它们的位置
F	水母	• 靠环绕身体边缘肌肉的收缩来游泳 • 触角上生有刺状的细胞捕捉猎物 • 身体的直径约 2 米

	名　称	有　　趣　　资　　料
G	蛙	• 大多数足部有蹼,使它们成为游泳高手 • 大多数(尤其是雄性)善于鸣叫,特别是在繁殖季节时 • 舌上有一层黏性物质,是捕食昆虫的好工具;主要捕食昆虫、蚯蚓、蜘蛛和蜈蚣 • 经历完全变态,从蝌蚪变成蛙
H	蜗牛	• 生活在不同的水中和陆地上 • 靠足部肌肉的收缩及分泌的黏液行走 • 主要吃藻类和腐坏的东西;用带子般的舌头搜索食物,舌头上有几千只小牙齿 • 头部有两对触角,后面一对触角上长有眼睛 • 为了逃避敌人和防止脱水,身体可以缩到壳里去
I	海星	• 用管足缓慢地爬行 • 吃海底的沉淀物或将胃伸到体外,消化较大的猎物
J	鸭	• 喙上布有齿缘,以便从水中捞取动植物 • 脚长有蹼,双脚分得很开并向后倾,使它走起来很难看,但却善于游泳
K	猫头鹰	• 拥有大眼睛,但眼睛的活动范围有限;头部可以旋转 270 度以观察周围的事物 • 良好的听觉帮助夜间觅食;夜间视觉良好,行动敏捷,悄无声息 • 捕食昆虫和哺乳动物
L	蟹	• 前脚长有螯,用来觅食、防御和求偶 • 有些品种体型非常大 • 能适应环境变化,在不利的生活环境中也可繁殖 • 拥有复眼,视觉良好;味觉和嗅觉也不错
M	珊瑚鱼	• 在 1998 年,许多香港人吃了珊瑚鱼后,感染了雪卡毒素 • 这种疾病源自珊瑚礁上的一种藻类所产生的毒素 • 这种毒素对鱼是无害的,被微小的食草鱼吸收后,经较大的肉食鱼带上食物链 • 这种毒素是耐热的,可以在大鱼的肉中找到。人类吃了以后会有腹泻、呕吐和麻痹的病征
N	蚯蚓	• 大多数是几厘米长;但有些能长到 3.3 米长 • 吞噬含有大量腐殖质的泥土;消化泥土中的营养后,排出多余的泥土 • 它们时常松土,使足够空气通过,使土壤变得更肥沃 • 通常生活在顶层土里,晚上在泥土表面觅食;冬天却钻到较深的土层避寒
O	章鱼	• 食肉生物;嘴部周围有 8 只带有吸盘的臂和两条长的、可收缩的触手捕捉猎物,强而有力的腭可撕裂猎物 • 游泳速度是所有无脊椎动物中最快的,因为它能快速而有力地从外套腔向外喷水
P	鸵鸟	• 分布于非洲和阿拉伯沙漠地带 • 是一种不会飞的大鸟,但它却能每小时跑 65 千米 • 鸵鸟蛋约重 1.4 千克;雌鸟在白天孵蛋,而雄鸟则在夜间孵蛋
Q	鲨鱼	• 游泳健将;由于它没有鱼鳔,所以当它停止运动时便会下沉 • 嗅觉灵敏,能嗅到水中极少分量的东西,例如水中的血 • 对低频率的声音很敏感,善于靠听觉辨别方向 • 受精卵在蛋内孵化(卵生)或在雌性的体内孵化(胎生);出生时可达 1 米长 • 鲸鲨是海洋中最大的鱼类,可长达 15 米

	名　称	有　趣　资　料
R	海龟	• 主要生活在温暖的水域;四肢演变成鳍形肢 • 有很长的寿命 • 没有牙齿;一般是杂食性动物 • 雌性龟会爬到潮位线以上,产蛋后将蛋埋起来 • 大多数海龟都是濒危动物
S	海豹	• 吃鱼、水生的有壳生物和其他海洋动物 • 人类时常捕杀它们,以获取有价值的毛皮 • 海豹的油是从它的脂肪提炼出来,有很高的商业价值。这也是它们被捕杀和即将灭绝的原因
T	蜘蛛	• 有八只脚(昆虫只有 6 只脚) • 长有强壮的口器与毒腺连接 • 只吃活生生的猎物;在体外消化猎物,然后吸取液态食物 • 肚子上的吐丝器专用来吐丝,丝的用处有: 　• 作为认路的拉线,也可以防止它们从高处坠下 　• 织一条长线,使它们可以靠着风力走到较远的地方 　• 雄性可用它来传播精子 　• 制成蜘蛛网来捕捉昆虫 • 蜘蛛丝是由纤维蛋白质所做成的聚合物,比钢还要坚韧
U	水藻	• 大多数是很微小的;但也有像水草一样,可以用肉眼看见的,它们牢固地附在稳定的表面上,以免被水冲走 • 微藻(浮游生物)是所有水生生物食物链底层的一类生物 • 赤潮(又称红潮),是微小浮游生物(含藻类)大量繁殖的结果
V	仙人掌	• 它们用以下方法适应干燥的气候环境: 　• 刺状的茎部;通常叶子很小或没有叶子以减少水分的流失 　• 可以储存水分的茎部 　• 许多品种的形状可使雨水直接落到根,以便吸收 　• 贴近泥土表面及广泛伸展的根也使植物以较大面积吸收更多的水分 • 由于贪婪的收集者和职业偷猎者的掠夺,许多品种都面临灭绝
W	蘑菇	• 大部分可以食用,且味鲜美;有少数品种是有毒的,进食后会感染严重的疾病,甚至死亡 • 要种植它们作商业用途,必须在恒温的屋子内进行,并确保有适当的湿度和温度
X	睡莲	• 它的叶子多浮在水面,即使水位升高,也可以增长茎部来保持有利的位置
Y	蕨类植物	• 大多数生长在潮湿、有遮盖的地方,但也有一些生长在干旱的地方、泥土或岩石上 • 小的只有几厘米高,大的则高达 24 米 • 大多数羊齿植物也没有树干,它的复叶直接从地下的茎生长出来 • 一般嫩叶是卷起来的,成熟时则慢慢地张开
Z	松树	• 针状的叶子可减少水分流失,因此它们可以生长在干燥的环境中 • 同一棵树上分别长有雌性和雄性球果;雌球果制造种子,雄球果则制造花粉粒 • 它的种子是裸露的,没有果被保护 • 它的木材、果实、焦油和松节油都有重要的商业价值,整株或枝条也可用作装饰品

5. **检索表**

检索表是一种利用一系列问题来辨认事物的工具，有图表式和文句式两种表达方式，见教材第 55 ~ 59 页的例子，文句式不作要求。一般图表式检索表每层只关注一个特征，步骤清楚，比较容易编制和使用。但如果分类层次很多，图表式检索表就会变得很大，制作起来十分不方便，所以这种情况用文句式就比较好。

6. **濒临灭绝的生物**

(1) 渡渡鸟

- 生活在毛里求斯岛(印度洋中的一个岛屿)上的一种不会飞的鸟。
- 在 1681 年已灭绝。
- 比火鸡还要大，约重 23 千克，有一个大头、23 厘米长的喙、退化了的小翅膀和粗壮的黄色的腿。
- 渡渡鸟的遗迹只剩在牛津的一个头和一只脚、在英国国家博物馆的一只脚、在哥本哈根的一个头和在欧洲、美国及毛里求斯的博物馆的骨骼。

(2) 塔斯马尼亚虎

- 最后的一头塔斯马尼亚虎死于 1936 年塔斯马尼亚动物园 。
- 这些老虎是被枪击毙的，因为它们被视为家畜的最大威胁。
- 不幸的是——它们的自然生活环境正是最好的农业区。

第 3 章　细胞与生殖

(一)教学具体框架

学习内容		学习活动	建议课时(9+1)	学习重点与难点		学习水平		
一级内容	二级内容			学习重点	学习难点	知识与技能	过程与方法	情感态度与价值观
生物的基本单位	◆ 显微镜 ◆ 细胞的结构 ◆ 细胞的分裂和生长	SA. 认识并使用显微镜 SA. 制作和观察洋葱表皮细胞临时装片 SA. 观察动物细胞现成装片 SA. 比较动植物细胞的结构 SA. 认识细胞的分裂和生长	4	◆ 显微镜的使用 ◆ 认识细胞的基本结构	◆ 使用显微镜和制作临时装片的技巧	◆ 知道细胞是生命的基本单位 ◆ 了解植物和动物细胞的结构与结构差异 ◆ 了解受精作用和胚胎在母体内的发育过程 ◆ 了解新生命的诞生和婴儿发育的过程 ◆ 了解青春期身体器官的变化及第二性征 ◆ 了解生殖器官的结构 ◆ 认识性生理发育与性心理变化的过程 ◆ 了解有关怀孕的征兆等健康问题 ◆ 认识常用避孕措施的基本原理 ◆ 了解一些性传染病知识 ◆ 初步学会使用显微镜 ◆ 初步学会制作简单的临时装片 * 了解人工受孕、同卵双胎与非同卵双胎	◆ 观察细胞结构,并用绘图方法记录现象 ◆ 观察、比较动植物细胞结构的异同点	◆ 欣赏新生命的诞生 ◆ 体会父母养育的辛苦 ◆ 具有珍爱生命的意识 ◆ 乐于接受自己的性别和角色 ◆ 关注试管婴儿及性传染病等社会问题
生命的诞生与成长	◆ 性细胞 ◆ 受精作用 ◆ 胚胎在母体内的成长 ◆ 婴儿的诞生 ◆ 婴儿的成长和父母的关爱	SA. 观看受精作用、胚胎发育和分娩过程的录像片 SA. 胚胎发育周记 SA. 了解自己成长的过程 * 人工受孕	2	◆ 认识胚胎发育的过程	◆ 具有珍爱生命的意识			
青春期与生育	◆ 青春期身体的变化 ◆ 生殖器官成熟及征兆 ◆ 怀孕与节育	SA. 观看有关青春期、怀孕与节育的录像片 SA. 青春期的问与答	2	◆ 青春期的身心健康				
性传染病	◆ 可以防止的恶疾 ◆ 艾滋病	艾滋病知多少	1					

（二）主题与核心概念

主题：生命的诞生与成长
核心概念：细胞、生殖

（三）教学目的

学生应能初步学会使用显微镜的技巧，认识到细胞是生命的基本结构单位，同时，新生命也是由一个细胞开始的——当人类的精子和卵子结合后，便会发育成为胚胎。学生应认识和欣赏新生命的诞生，了解婴儿出世之后父母养育的重要性。在了解青春期生理变化和青春期卫生保健知识的基础上，关注青春期的心理变化并能关注性传染病等社会问题。

（四）活动的预期成果

1. 通过活动 3.1 ~ 3.5，学生能：
- 初步学会使用显微镜的技能；
- 认识细胞是生物的基本结构单位；
- 认识细胞的基本结构；
- 分辨动物和植物细胞的区别；
- 认识细胞能分裂和生长。

2. 通过活动 3.6 ~ 3.7，学生能：
- 认识两种性细胞；
- 欣赏并认识新生命是怎样诞生的，包括胚胎在母体内的发育；
- 了解父母养育对子女成长的重要性；
- 具有珍爱生命的意识。

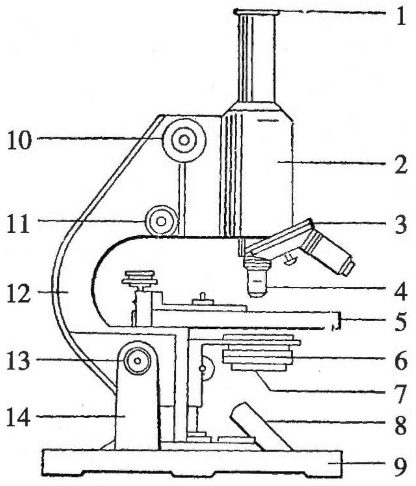
3. 通过活动 3.8 ~ 3.10，学生能：
- 了解男女生殖器官的结构；
- 了解性生理发育与性心理变化的过程；
- 获得一些关于月经、梦遗等知识；
- 乐于接受自己的性别和角色
- 认识家庭计划的重要性和有关怀孕、节育的知识；
- 获得一些有关性传染病的知识并培养积极预防性传染病的态度。

(五)补充材料

1. 生物的基本单位

2. 显微镜的构造和使用

(1) 显微镜的构造



显 微 镜

1. 目镜　2. 镜筒　3. 转换器　4. 物镜　5. 载物台　6. 聚光器
7. 光圈　8. 反光镜　9. 镜座　10. 粗准焦螺旋　11. 细准焦螺旋
12. 镜臂　13. 倾斜关节　14. 镜柱

显微镜是精密的仪器,是研究生物科学不可缺少的工具。如果使用得当,保管维护细心,可以延长使用寿命,能用50年以上。因此必须了解它的构造和各部分的性能,掌握正确的使用方法,注意日常的维护工作。

中学里常用的显微镜包括13个组成部分:

① 镜座　显微镜的底部是一个沉重的、马蹄形的金属座,叫做镜座。镜座支持着整个显微镜,并使它稳固地站立着。

② 镜柱　从镜座向上直立的短柱,叫做镜柱。镜柱支持着镜臂和载物台。

③ 倾斜关节　镜柱和镜臂交界处有一个能活动的关节,叫做倾斜关节。它可以使显微镜向后倾斜至90°以内的任何角度,便于观察。但一般不宜超过40°,以免显微镜倾倒。

④ 镜臂　镜柱上端的弯曲部分,叫做镜臂。镜臂是用手捏镜的地方。

⑤ 载物台　从镜臂向前方伸出的金属平台,叫做载物台。载物台呈方形或圆形,是放置玻片标本的地方。台的中央有一圆孔,以便光线从下方通过,叫做

通光孔。孔的左右有一对弹性的金属片，用来压住玻片标本，叫做压片。比较复杂的显微镜，载物台有上下两层，互相嵌合。台的两侧装有螺旋。转动螺旋，可以使载物台自由回转，便于观察标本的各个不同部位。

⑥ 镜筒　在镜臂的上端，安置着一个金属圆筒，叫做镜筒。镜筒的顶端有一个较细的筒，可以安插目镜。有的镜筒具有抽筒，可以伸缩，来调节镜筒长度。

⑦ 转换器　在镜筒的下端有一个能旋转的圆盘，叫做转换器。转换器上有2～4个圆孔，用来安装不同的物镜。有的显微镜没有转换器，物镜直接装在镜筒的下端。依靠转换器，可以随意把需要的物镜调换到镜筒下面，非常方便。

⑧ 准焦螺旋　镜臂的上端两侧装置大小两种螺旋，可以转动，使镜筒上升或下降，叫做准焦螺旋。转动大的螺旋，镜筒升降的范围较大，叫做粗准焦螺旋。转动小的螺旋，镜筒升降的范围较小，叫做细准焦螺旋。粗准焦螺旋转动一圈，镜筒移动10毫米。细准焦螺旋转动一圈，镜筒移动0.1毫米。顺时针方向转动准焦螺旋，镜筒下降；逆时针方向转动准焦螺旋，镜筒上升。有些旧式显微镜，准焦螺旋装在镜臂的顶端，呈伞状或圆盘状，调节镜筒高低时，应该沿水平方向转动。有些显微镜的准焦螺旋装在镜臂的下端，转动时使载物台作上下移动。有些显微镜的粗准焦螺旋转动时使镜筒升降，细准焦螺旋转动时使载物台升降。

⑨ 聚光器调动螺旋　比较复杂的显微镜，在镜柱前有一个聚光器调动螺旋。它可以使聚光器升降，以便调节光线。

⑩ 反光镜　在聚光器下面有一个可以随意转动的镜子，把光线反射到聚光器里，叫做反光镜。反光镜有两面，一面是平面镜，一面是凹面镜。平面镜反光较弱，在光线较强时使用；凹面镜反光较强，在光线较弱时使用。比较简单的显微镜不装聚光器，一般都用凹面镜，因为凹面镜能起会聚光线的作用。

⑪ 聚光器　在载物台下面的聚光器支架上，由聚光镜和光圈组成。聚光镜由一片至几片透镜组成，它可以集中由下面反光镜投射来的光线，射入镜筒中。聚光器的下方装有光圈，可以缩小或放大，借以调节光线的强弱，或使聚光镜的镜口率和物镜的镜口率相适应。光圈下面有一个金属圈，可以放置各色滤光片，用来改变日光或灯光的色调和强弱。比较简单的显微镜上不装聚光器，只装一个金属的圆板，叫做光圈板。板上穿有大小不同的圆孔，叫做光圈。转动光圈板时，可以使不同的光圈正对通光孔。

⑫ 物镜　在镜筒下端的转换器上装有几个镜头，叫做物镜。物镜中镶着几个透镜，能把物体放大，上面刻有放大的倍数。例如，10×、40×、90×，就是放大10倍、40倍、90倍的意思。10倍的物镜叫做低倍物镜，20倍的物镜叫做中倍物镜，40～65倍的物镜叫做高倍物镜，90～100倍的物镜是油浸物镜，简称油镜。

有些物镜上标有表示物镜主要性能的参数。例如,在 10 倍物镜上标有 10/0.25 和 160/0.17,这里的 10 是放大倍数,0.25 是镜口率,160 是镜筒长度,单位毫米,0.17 是所要求的盖玻片厚度,单位毫米。物镜也可以根据其他标志来识别。例如,低倍镜镜筒较短,但它的前透镜的直径却比高倍物镜的大。

各厂出品的各种物镜的螺旋口径是统一的,必要时可以更换使用。

⑬ 目镜　在镜筒顶端安插着一个镜头,叫做目镜。目镜是一个金属的圆筒,上端装有一块较小的透镜,下端装有一块较大的透镜。它的作用是把物镜放大了的实像进一步放大,相当于一个放大镜。目镜上也刻有放大的倍数。例如,5 ×,表示放大 5 倍;10 ×,表示放大 10 倍。根据需要可以更换使用。放大倍数较大的目镜,它的镜头较短,叫做高倍目镜。

旋出目镜上面的一块透镜,就可以看到镜筒中央有一铁圈。如果在铁圈上用加拿大树胶黏上一根 5 毫米左右的短头发,拧上透镜,观察时就可以在视野中显出一根指针来。这就是用头发制作指针的方法。

(2) 显微镜的使用方法

① 安置镜座　把显微镜放在身体的前面,略偏左,镜筒向前,镜臂向后,便于用左眼观察,右眼画图。

② 对光　转动转换器,使低倍物镜跟镜筒成一直线,正对着通光孔。然后用左眼朝目镜里瞧,随手把反光镜转向光源,使光线反射到镜筒,这时一个明亮的圆形视野就出现在我们的眼里。如果光线过强,可以缩小光圈或用平面反光镜;如果光线过弱,可以放大光圈或用凹面反光镜。应该注意,反光镜的杆必须垂直,不要倾斜。

③ 低倍镜的用法　光对好后,就把制成的洋葱表皮的装片放在载物台上,用压片压住。盖玻片下的标本必须正对通光孔。转动粗准焦螺旋,让镜筒下降,到物镜距离盖片 2 ~3 毫米为止。用左眼朝目镜里看,右眼也要睁开,以便绘图。把镜筒徐徐上升,直到对准焦点,看见物像为止。这样做,能防止物镜的透镜接触玻片标本。如果不够清楚,可用细准焦螺旋来回转动调节。由所用的目镜放大倍数跟物镜放大倍数相乘,就能算出物像比原物的放大倍数。例如,“5 ×”的目镜和“10 ×”的物镜所放大的物像,是原物的 5 ×10 倍即 50 倍。如果物像不在视野中央,就得一面观察,一面用手移动玻片。选择一个适当的部分移至视野的中央。镜中所成的像是倒像。玻片移动方向跟物像移动方向刚巧相反。

④ 高倍镜的用法　要使用高倍镜观察,必须先用低倍镜观察清楚,因为高倍镜的视野小,而且视野比较暗,不容易找到目标,先用低倍镜观察后,目标容易找。找到目标后,把它移到视野的正中,再转动转换器,让高倍镜正对着通光孔。

然后朝目镜里看，一面把细准焦螺旋轻轻向反时针方向转动，让镜筒略微上升，大约转动半圈，就看得清楚了。如果反而模糊，就得向顺时针方向慢慢转动，让镜筒缓缓下降，一般转动到一圈，物像就能观察清楚。

如果高倍镜不是原配的，转过来时要碰到载物台，必须稍稍转动粗准焦螺旋，使镜筒略微上升，再调换高倍镜。然后使镜筒徐徐下降，到物镜跟盖玻片几乎碰到为止。一面用左眼朝着目镜里瞧，一面转动粗准焦螺旋，使镜筒缓缓上升，直至看到物像。看得不够清楚时，再用细准焦螺旋调节。

为了提高物镜的分辨力，观察时取得较好的效果，要调节好聚光镜和物镜的镜口率。方法是：调好焦距后拔出目镜，一面看镜内的视野，一面慢慢地开闭光圈，直到光圈所显示的圆圈和视野周围的圆圈重叠为止，这时就表示聚光镜和物镜的镜口率是一致了。然后重新装上目镜观察。各个物镜的镜口率不同，所以换一次物镜要重新做这样的配合操作。

（3）使用显微镜时应注意的事项

① 取显微镜时，用右手握镜臂，左手托镜座，不可斜提，以免目镜从镜筒滑出。

② 放显微镜时，先让镜座前脚着落在桌子上，然后把整个镜座放下，动作要轻，防止镜身受到震动。

③ 勿用手指摸透镜，免得汗液沾污。

④ 观察临时装片时，切勿把显微镜向后倾斜，避免水从盖玻片下流出，容易把实验材料带走，并沾污载物台。

⑤ 不要把显微镜上的零件拆下来，以防损坏。

⑥ 玻片标本从载物台上取出时，必须先升高镜筒，免得玻片击撞物镜。

⑦ 切勿随意转动准焦螺旋。使用细准焦螺旋时，要用力轻，转动慢，如果转不动，不要强转，以免磨损齿轮。

⑧ 降低镜筒时，一定要从旁注视物镜和玻片，防止它们接触，压碎盖玻片，磨损透镜。

⑨ 显微镜用过后，必须取出玻片标本，用细软抹布把显微镜各部分揩拭干净。如透镜沾污，就得用擦镜纸擦干净。再转动转换器，让两个物镜偏于两旁，以免物镜碰到聚光器，最后锁入镜箱里。

⑩ 如果天气潮湿，镜头容易发霉，这样就有碍于观察。因此，要拆下镜头，再装入镜头筒中，筒里预先放一些氯化钙。氯化钙能吸水，保持镜头干燥。

3. 临时装片和临时切片的制作

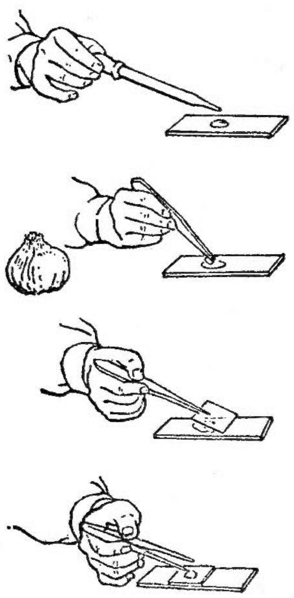
（1）用滴管或玻璃棒取一滴清水，放在洁净的载玻片的中央。

(2) 把准备好并经过处理的材料放在载玻片的水滴中,用针尽量把材料展开,使各部分都在同一平面上。

(3) 用镊子夹起盖玻片,使盖玻片的一边接触水滴的边缘,慢慢地放下盖玻片。这样,盖玻片下的空气给水排挤掉,可以避免产生气泡。

(4) 为了使细胞的结构在显微镜下观察得更清楚,有些临时装片或切片需要着色。方法是:在盖玻片的一边加一滴染色剂,在盖玻片的另一边用吸水纸吸水,让染色剂迅速扩散进去。也可以在盖盖玻片以前加染色剂。

(5) 盖玻片下的液体过多,材料和盖玻片就容易浮动,妨碍观察,必须用吸水纸从侧面吸去一部分液体。反之,液体不足,容易产生气泡,可以用滴管加一滴水液在盖玻片的一边,让水液徐徐流入,压出气泡。



装片的制作过程

4. **生物学绘图要领**

为了培养学生的画图技能,应该要求他们按照下列的方法画图。

(1) 画图前必须仔细观察,对实物要有清楚完整的印象。

(2) 画图时要不断对照实物,先用 HB 铅笔轻轻作一轮廓,然后用 3H 铅笔细心画出各部构造。线条要清晰,画面要整洁。阴暗部分可用细点表示。一点一线都应表示物体的结构,不要乱涂乱改。

(3) 每幅画的上方必须注明标题。在图的每一部分应引出平行横线,并注名称。图的标题和图中各部分名称,都要用正楷写出,不得潦草。

(4) 每图的位置和大小,必须支配适当,不得太大或太小。图要画得正确,物像的放大或缩小,必须按照一定比例。

(5) 普通实验画图,只要用铅笔,不要用墨水笔或彩色笔。

(6) 用显微镜观察时,不要把看到的浮沫、气泡、尘埃和支离破碎的物体都画上。

5. **生命的诞生与成长**

(1) 交流:父母的关爱

父母亲的关怀随我们发展阶段而改变,下面仅举几个例子:

● 怀孕期：孕妇必须按时进行身体检查，并采取措施以保证胎儿良好发育。

● 婴儿期：父母亲要为婴儿做一切事情，例如喂奶、洗换尿布、穿衣服和洗澡，以及唱唱歌等。

● 学龄前时期：教导孩子走路说话、盥洗便溺、家居安全以及选择适当的玩具等。

● 学龄时期：创设好的学习环境，促进孩子的全面发展。

● 青春期：父母亲尽可能亲近，关心、尊重和帮助孩子。

上述一切都需要时间、精力和金钱，而最重要的是关怀和爱护。一般说来，我们在完全独立前接受父母亲照顾的时期(15 ~20 年)是动物界中最长的。

在以下网站中可以找到更多的资料：

http://med.mc.ntu.edu.tw/~obsgyn/term/item/item3/item/item03.html

(2) 认识父母亲关爱的活动

活动一：

● 要求每个同学照顾3个生鸡蛋(用胶袋密封)，每个代表一个婴儿。为了模拟父母亲对年轻人的关怀，同学无论到哪里去都必须带着他们的蛋。此外，他们不能把蛋放在任何容器内，以免使它们窒息。

● 几天后，要求同学们交流他们照顾“婴儿”的经验。

活动二：

● 要求同学用一张纸列出10项抚养新生儿所必须的物品，在旁写下每项的估计花费。然后计算总开支。

● 要求同学列出5项他们最喜欢的活动。问问他们，有了孩子还能不能继续他们所爱好的活动。

● 请同学总结一下，为了抚养孩子父母亲所必须作出的牺牲以及付出的经济负担。

6. 青春期与生育

(1) 认识青春期的活动——性先生信箱

● 在开始学习青春期这个课题之前，先要求班中每位同学在纸上不记名地写下一个或几个他们想知道的问题，然后把纸片投入一个盒子。

● 把这些问题分类，然后从每类中抽一两个问题。

● 在课题结束时，把学生分成小组，每组分给一个问题，要求他们幻想自己是性先生来回应所提的问题，并起草一封答复信。

● 把这些答复信张贴在布告板上，以刺激同学之间的进一步讨论。教师也可以选择对答复信中的错误观念做进一步的讨论。

(2) 避孕方法一览表

方法	生物学原理	失败率[注]	优点	缺点
输卵管结扎手术	阻止卵子进入子宫	0.04	最可靠的方法	通常不可逆转
输精管切除手术	阻止精子离开阴囊	0.15	最可靠的方法	通常不可逆转
避孕药	停止排卵	0.3～5	高度有效	可能引发心脏病;可能增加不育的危险
子宫环	防止植入	1～5	高度有效;有效期为2－8年	腹痛、月经量增加;增加感染骨盆炎症和不育的机会
避孕套	不让精子进入阴道以防止受精	2.6～10	无副作用;还能防止性病	需中断爱抚以戴上套子;略损男性的性快感 套子可能破裂
子宫帽	阻断子宫/子宫颈的入口以防止受精	3～14	无副作用	必须由医生处方安放;必须在性交前放入,并在此后留在里面几个小时
杀精药	化学方法杀死精子	3～20	无副作用	有些证据显示与畸形儿有关
体外射精	男子在射精前把阴茎抽出,在女子体外射精	9～22	无副作用	不可靠;射精前排出的液体中,精子数目可能已经足够造成受孕
安全期避孕法	在易受孕期,即根据体温的变化认定的排卵期前后2－3天内停止性生活	13～21	无副作用	不可靠

[注] 数字指就每100位妇女而言。较小的数字是正确使用方法下的失败率;较大的数字是不论使用方法正确与否的失败率。

7. 性传染病

(1) 梅毒

起因:由细菌引起。

症状:阴茎周围或阴道内出现溃疡。

后果:可导致脑部受损、失明、甚至死亡;细菌也可在怀孕期间传染给胎儿。

治疗方法:以抗生素治疗。

(2) 疱疹Ⅱ型

起因:由病毒引起。

症状:阴茎周围或阴道内出现水泡,小便时会感到痛楚及出现尿频的情况。

后果:婴儿出生时可感染病毒,导致婴儿弱智,甚至夭折。

治疗方法:主要是抗病毒治疗。

(3) 艾滋病

起因:由病毒 HIV 引起。

症状:体重减轻,出现持续性发烧和容易感到疲劳引起严重的并发症,导致死亡。

后果:负责抵抗疾病的免疫系统受到破坏,因而出现多项严重病症;病毒也可在怀孕期间、婴儿出生及喂哺母乳时传染给孩子。

治疗方法:没有根治的方法。

第 4 章　物质的粒子模型

(一)教学具体框架

学习内容		学习活动	建议课时(9+1)	学习重点与难点		学习水平		
一级内容	二级内容			学习重点	学习难点	知识与技能	过程与方法	情感态度与价值观
物态	◆ 常见的物质状态 ◆ 固体、液体和气体的性质	SA. 辨认物质的三态(CS) SA. 气体的性质(PD) SA. 液体的性质(PD) SA. 固体的性质(PD)	1	◆ 区分固态、液态和气态物质 ◆ 知道物质三态的宏观性质	◆ 会对事物分类、并归纳出各自的特征	◆ 能区分固态、液态和气态物质 ◆ 知道物质三态的宏观性质	◆ 观察并描述固体、液体和气体的宏观性质 ◆ 根据物质的宏观性质将物质进行分类 ◆ 会归纳事物的特征	◆ 体验对事物特性归纳和事物分类的方法
粒子模型	◆ 物质由粒子构成 ◆ 粒子的运动 ◆ 粒子之间存在间隙 ◆ 用粒子模型描述物质的三态	SA. 认识固体、液体和气体粒子的大小(IF) SA. 观察固体和液体的扩散(IF) * 设计观察气体粒子运动方向的实验(PD) TD. 充气的气球(MS) TD. 试纸为什么变红(IF) SA. 酒精和水混合(MS) SA. 米粒和黄豆混合(IF) SA. 比较固体、液体和气体受压时体积的变化(PD) SA. 物体的温度与粒子的运动(IF)	4	◆ 知道物质由大量微小的粒子构成 ◆ 知道粒子在不停地作无规则运动 ◆ 了解扩散现象 ◆ 知道粒子之间存在间隙 ◆ 知道物质三态的微观结构	◆ 由物质的宏观现象推断物质的微观结构 ◆ 用粒子模型解释固体、液体和气体受压时体积的变化	◆ 知道构成物质的粒子很小 ◆ 知道粒子在不停地作无规则运动 ◆ 了解扩散现象 ◆ 知道粒子之间存在间隙 ◆ 知道物质三态的微观结构	◆ 由物质的宏观现象推断物质的微观结构 ◆ 找出支持粒子模型的证据	◆ 乐于根据宏观现象探究微观本质 ◆ 感受用粒子模型成功解释宏观现象的愉悦 ◆ 体会“世界是物质的,物质是运动的”
气压	◆ 气体的压强 ◆ 大气压强 ◆ 气体压强的测量	SA. 气压的改变(IF) TD. 认识大气压强的存在(CM) TD. 无液气压计(EA)	1	◆ 气体有压强 ◆ 大气有压强	◆ 气体压强的产生 ◆ 从实验现象体验大气有压强	◆ 气体对器壁有压强 ◆ 大气有压强 ◆ 知道用气压计测大气压	◆ 观察、记录大气压值	◆ 从实验现象体验大气有压强
物体的浮沉	◆ 物体的浮与沉 ◆ 密度	SA. 探究物体浮沉的有关因素(ID) SA. 测量水的密度(MS) SA. 找出物体浮与沉的规律(PD) SA. 热气球实验(OB)	2	◆ 密度的概念及计算公式 ◆ 测定水的密度 ◆ 物体的浮沉与密度的关系	◆ 体验密度是物质的一种性质	◆ 同种材料物体的质量与它的体积有关 ◆ 知道密度的概念和单位 ◆ 会用密度的公式计算物质的密度 ◆ 了解一些物体浮沉的知识	◆ 探究物体的浮沉现象与物质密度大小的关系 ◆ 解释热空气向上升的原因	◆ 通过测量水的质量和体积,体验密度是物质的一种性质
热胀冷缩	◆ 膨胀和收缩 ◆ 热胀冷缩原理的应用	TD. 加热与冷却(PD) TD. 双金属片(OB) TD. 火警警报系统模型(PD) SA. 体温计(EA)	1	◆ 在相同条件下,固体的膨胀程度最小,气体的膨胀程度最大 ◆ 能用粒子模型解释热胀冷缩现象	◆ 热胀冷缩原理的应用	◆ 认识物体的热胀冷缩现象 ◆ 在相同条件下,固体的膨胀程度最小,气体的膨胀程度最大 ◆ 热胀冷缩现象在日常生活中的应用	◆ 比较固体、液体和气体的膨胀程度	◆ 关注热胀冷缩给人类带来的利和弊

（二）主题与核心概念

主题：物质是由微小粒子构成的
核心概念：物质、状态和粒子模型

（三）教学目的

巩固学生对物质三态——固态、液态和气态的认识及分类方法，并且归纳得出它们的各自不同的性质。学生学习本章后会从宏观现象推断物质的微观结构，建立“物质的粒子模型”，并利用粒子模型描述物质三态的性质。通过学习，知道气压产生的原因、物体的浮沉与密度的关系，并能用粒子模型解释热胀冷缩现象。

（四）活动的预期成果

1. 通过活动 4.1 ~ 4.4，学生能：
- 区分固态、液态和气态物质；
- 知道物质三态的宏观性质；
- 初步学会归纳物质三态性质的方法。

2. 通过活动 4.5 ~ 4.10，学生能：
- 体验用“黑盒实验”的方法根据物质的宏观现象推断物质的微观结构；
- 知道物质是由大量的微小的粒子构成的；
- 知道粒子在不停地作无规则运动；
- 知道粒子之间存在间隙；
- 知道“扩散现象”，并能以粒子模型解释扩散现象；
- 找出支持粒子模型的证据；
- 体会“世界是物质的，物质是运动的”观点。

3. 通过活动 4.11、4.12，学生能：
- 知道物质三态的微观结构；
- 运用粒子模型解释生活中的有关现象；
- 知道物体的温度与粒子运动的关系；
- 感受用模型解释物质性质的意义。

4. 通过活动 4.13 ~ 4.15，学生能：

- 知道气体有压强,能解释简单的气压变化的现象;
- 认识大气压的存在,而且很大;
- 知道用无液气压计测量气压,会根据气压计读数。

5. 通过活动 4.16 ~4.19,学生能:

- 知道密度的概念和单位,会用密度的公式进行简单的计算;
- 认识材料不同,体积相同的物体,质量不一定相同;
- 通过测量水的质量和体积,体验密度是物质的一种性质;
- 知道密度较小的物体浮在密度较大的物体之上;
- 解释热空气向上升的原因。

6. 通过活动 4.20 ~4.22,学生能:

- 认识固体、液体和气体的热胀冷缩现象及在日常生活中的应用;
- 用粒子模型解释简单的热胀冷缩现象。

(五)补充材料

1. 关于"归纳"方法

本章第一节教学中,多次运用"归纳方法"找出固体、液体和气体的性质。归纳方法是从个别事实中概括出一般概念、一般原理和规律的一种逻辑方法。其依据是:如果被考察过的大量的 S 类对象,都毫无例外地具有性质 P,那么就可以断定所有 S 类对象都具有性质 P。

归纳方法作为一种从个别中发现一般的推理形式,它之所以能得出一般的科学结论,是因为客观世界确实存在因果规律,客观事物存在着本质与现象、必然与偶然、一般与个别的辩证关系。但是,归纳的结论是一种不够严密的带有或然性的推论。所以,我们要找尽量多的"个别"例子来进行归纳,以免以偏盖全。教学中,由于时间、条件的限制,我们只对少量的例子进行观察、归纳。因此教师在得出一般规律前要强调经过对大量同类事物(固体、液体、气体)的观察、比较,才能得出固体、液体和气体的性质。

虽然归纳方法得出的结论并不一定是正确的,但它仍然是我们探究科学规律的有效方法。

2. 活动 4.2 中实验 1 装置和操作的说明

一个塑料瓶,瓶口塞上带有玻璃导管的橡皮塞。在瓶盖上钻一个孔,可以让导管通过,然后旋紧瓶盖。还需要一个食品保鲜袋,用胶带纸将袋口扎在一根玻璃导管上,不能漏气。两根玻璃导管用乳胶管连接,乳胶管带有 T 形夹子。实

验前，拔下连接保鲜袋的导管，用打气筒向塑料瓶打气。瓶内气压要大一些，实验现象明显。如不加瓶盖，橡皮塞会冲出。打气后夹紧 T 形夹子，将乳胶管从打气筒上拔下，再与保鲜袋(袋子瘪，无空气)导管连接。演示时，让学生观察装置，分析空气的体积与形状，打开夹子，空气充入保鲜袋，袋子明显鼓起。再让学生分析得出"空气没有增加，体积与形状改变"的结论。

3. 关于"粒子"

本章教材中的"粒子"主要是指分子、原子或离子。原子核、电子，乃至其他上百种"基本粒子"将在分科学习中进一步细分，并提出分子、原子、离子等概念。

4. "分子动理论"的内容

物质由大量的粒子构成，粒子在不停地作无规则运动，分子之间有间隙，分子之间存在斥力和引力。

5. "从物质的宏观现象推断物质的微观结构"的教学建议

第 2 节主要运用"黑箱方法"(见第 1 章)，从物质的宏观现象推断物质的微观结构。

活动 4.5 现象分析：烧杯中溶液的颜色逐一变淡，而这些颜色是高锰酸钾引起的，可见原来颗粒状的高锰酸钾被分割。于是可以假设，高锰酸钾由很小的粒子构成。

活动 4.6 现象分析：原来一小滴香水可以充满整个教室，可以设想香水由很小的粒子构成。

活动 4.7 现象分析：扩散现象显示一种物质有一部分逐渐进入另一种物质，可以假设物质可以分割，而且在运动(排除重力作用)。

活动 4.8 现象分析：酒精与水混合，总体积减小，可以设想的原因不止一个(粒子有间隙；粒子混合后相互作用而体积变小等)。

活动 4.10 现象分析："充气的气球"实验气球漏气，是否是球内气体粒子穿过球膜而泄漏。"试纸为什么变红"实验显示酚酞试纸变红，其原因是球膜内氢氧化钠粒子穿过球膜进入酚酞试纸中。

以上假设过程供教师参考，并不是惟一答案。教学中，鼓励学生从现象(从"黑箱"输出)合理猜测各种可能的原因，不要将分析过程直接告诉学生，这样对学生毫无益处。合理猜想的过程，其实就是运用"黑箱方法"的过程。

6. **活动4.10的说明**

采用两个氢气球与两个空气球,是为了排除"气体是从气球口泄漏"的怀疑。两个氢气球都比另两个空气球漏得快,就显示出是否有一种规律性,而不是一种偶然性。其实,由于气球未扎紧而造成漏气,球很快会瘪掉。对学生这种敢于提出问题的精神应予以鼓励。

将氢气打进气球的方法:在启普发生器中用硫酸与锌粒制取氢气,再将氢气导入"贮气装置"的气室中。把打气筒的进气口与贮气装置的出气管连接,打气筒的出气口用橡皮管、玻璃导管与气球连接,这样就可以将氢气打进气球了。

7. **关于"世界是物质的,物质是运动的"**

学生已经知道从宇宙到微观粒子的各个层次的物质形态。以后将在分科中学习物质的其他形态。"物质是运动的",包括物理运动、化学运动、生命运动及其他各种形式。学生已知道机械运动,如天体、地球、生物体的运动,本章学习构成物质的粒子在不停地运动(热运动),还有电磁运动等。学生在分科中将学习化学运动如化合、分解;生命运动如新陈代谢、进化等。教师在教学中可适当介绍物质的各种运动形式,而不同的运动形式对应不同的能量形式(第5章的学习内容),使学生逐步建立"物质是运动的"观点。

8. **所谓"模型",是对现实系统的一种抽象,是对现实系统的简化表示**

模型有三个特征:

(1)它是对现实系统的抽象和模仿;

(2)它是由那些与研究的问题有关的部分或因素构成;

(3)它表明这些有关部分或因素之间的关系。

模型可分为:形象模型、模拟模型和符号模型或数学模型。也有把模型分为两类的,即实物模型与抽象模型。

建立模型一般应满足以下要求:

(1)精确性,模型可以忽略系统本身的非本质的方面,但必须反映系统的本质的方面和关系。

(2)简单性,模型既要精确,又要力求简单。

(3)规范性,建立的模型应尽量往标准形式靠拢。

9. **氢键**

与电负性大的原子以共价键结合的氢原子,还可与另一个电负性大的原子相结合,形成的一种弱键称为氢键。氢键的本质是一种较强的具有方向性的静

电引力。氢键有:分子间氢键(如水分子间、酒精分子间)和分子内氢键(多见于有机物)。

水分子之间由氢键结合为大的水分子团,这种水分子团具有间隙较大的结晶构造。水分子团的这种构造是一种动态结合,其稳定存在时间只有 10^{-12} 秒左右,即不断有水分子加入某个水分子团,又有水分子离开水分子团。而水分子团的大小只是个平均数。在室温中,一般水的分子团大小约为 30 ~ 40 个水分子。

由于酒精分子和水分子的结构十分相似,酒精分子间也能形成氢键,酒精分子还可与水分子形成氢键。而且,水分子与酒精分子之间的引力更大,使水分子与酒精分子的间隙比水分子之间或酒精分子之间更小。于是,酒精与水混合后总体积只占两者体积之和的 98%。

冰中的水分子都以氢键相连,形成空旷的结构,所以冰的密度小于水的密度。

当水的温度下降时,水分子的运动减弱,粒子间隙减小,水的体积减小,密度增大。水温到达 4℃后,如水温继续下降,水分子热运动减弱,易形成氢键。随着水分子间氢键的增加,水的体积反而增大,水的密度就会减小。即水在 4℃以下会发生反常膨胀。所以 4℃时水的密度最大。

10. 关于"粒子速度的分布"

物体的温度越高,粒子运动越剧烈。而对于个别粒子则没有温度可言,即温度是一个宏观量。如有必要可以告诉学生,各处温度相同的物体中,粒子的运动速度并不相同。就像每次测验,全班同学成绩不同,而且两头少,中间多。如果试题容易些,整体成绩会提高,但全班同学成绩仍会不同,而且还是两头少,中间多。

11. 拓展活动"模拟气压的产生"的说明

本活动有利于学生理解"不断有气体粒子撞击器壁而产生'气压'"。黄豆落下高度不同,是为了比较粒子以不同速度撞击器壁所产生气压的大小。1 粒黄豆与 3 粒黄豆从同样高度落下,是为了比较粒子数不同撞击器壁所产生气压的大小。黄豆连续落下,模拟粒子连续撞击器壁产生气压。

如果没有电子天平,可以用托盘天平。将左盘翻转并略微有些倾斜,防止黄豆落下后弹起再落下第二次撞击秤盘。撞击的效果用指针偏转的角度显示。如果偏转达到最大,可以先把游码移到适当位置,黄豆撞击后,指针不会达到最大,同样也可以比较撞击的效果。

12. “压强”表示单位面积所受的压力

单位是“帕斯卡”，简称“帕”，符号“Pa”。计算公式是：压强 = 压力/受力面积，即 $p = F/S$。

13. 气象台以“百帕”为气压的单位，通常气压都在 1000 百帕左右变化。

14. 影响大气压的因素

（1）与海拔高度有关，在地面附近，每升高（或降低）9 米，大气压强大约降低（或升高）100 帕；

（2）与温度和湿度有关，在陆地上的同一地区，通常冬天比夏天气压高，晴天比雨天气压高，同一天内上午比下午气压高。

15. 关于“密度”的教学要求

密度的计算，只要求计算一种物质构成的实心物体的密度，即这种物质的密度。只要求直接将数据代入公式，不要求换算单位。不要求计算两种或多种物质构成的物体的密度，也不要求计算空心物体的密度。利用公式计算时，只要求计算密度，不要求公式变形计算质量或体积。

16. 关于“物体浮与沉”的教学要求

从实验现象得出“密度小的物体浮在密度大的物体上面”；然后会通过比较物质密度的大小判断物体的浮或沉。只要求解释、判断一种物质构成的实心物体在其他物质中的浮或沉。

17. 利用“热胀冷缩”原理的例子

日光灯的“起辉器”、火车车轮外轮箍的安装、房间内消防喷淋装置（见“实验与练习部分”）等。

而公路、铁轨伸缩缝，伸缩管，电线架设时不拉紧，铁桥一端架在滚轮上……都是为了防止物体发生热胀冷缩时造成危害。

五、《科学》(六年级第一学期)
教材注释

Laboratory Regulations

1. No student is allowed to enter the laboratory unless accompanied by a teacher.
2. Do not enter the preparation room without your teacher's permission.
3. No shouting or playing in the laboratory.
4. No food or drink is allowed in the laboratory.
5. Do not touch any apparatus, chemicals or instruments in the laboratory without your teacher's permission.
6. Students should only perform the experiments in the way they are told.
7. All apparatus and materials must be returned to their original positions after use.
8. Excess chemicals or reagents should not be placed back in their original containers.
9. All reagent bottles must be stoppered immediately after use.
10. Insoluble waste should not be put into the sink.
11. All apparatus must be cleaned after each experiment.
12. Benches must be made clean and tidy before leaving.
13. Electricity must be turned off before leaving the laboratory.
14. Any damage or breakage should be reported to the teacher or the laboratory technician immediately.
15. If any chemicals get onto your body,wash them away under running water immediately and report to your teacher.
16. Wear safety glasses when necessary.
17. When there is a fire or accident, tell your teacher immediately. Keep calm and leave the laboratory as you are told.

实验室守则

1. 没有老师陪同，学生不得进入实验室。
2. 未经老师批准，学生不得进入准备室。
3. 实验室内不准喧哗或嬉戏。
4. 实验室内不准饮食。
5. 未经老师准许,学生不得触摸任何仪器、用具或化学药品。
6. 学生必须按照老师的基本要求进行实验。
7. 使用后的仪器或化学药品必须放回原处。
8. 切勿把实验后剩余的化学药品倒回试剂瓶内。
9. 每次取用化学药品后必须盖好瓶塞。
10. 不溶解的固体、废物或火柴等物体应放入指定的容器内，切勿倒在洗涤槽内。
11. 实验后必须清洗用具和整理所有仪器。
12. 离开前必须清理实验桌，保持清洁。
13. 离开前必须断开电源。
14. 仪器如有损坏,应立即向老师或实验员报告。
15. 若化学药品溅在身上，应立即用大量清水冲洗，并向老师报告。
16. 进行有危险性的实验时，务必配戴安全眼镜。
17. 若发生火警或意外,应保持镇定,立即向老师报告，并听从老师指挥离开实验室。

1

科学入门

认识科学
活动 1.1～1.2

↓

走进科学实验室
活动 1.3～1.5

↓

简单的实验技巧
活动 1.6～1.14

↓

进行简单的科学研究
活动 1.15～1.17

科学(science)是什么

目标：

① 对科学产生好奇心及兴趣。
② 体验科学的本质。
③ 明白科学家进行科学探究的过程。
④ 认识一些科学发现和发明。

说明：
本图是用来说明科学是研究自然界事物和现象的，例子本身无需多解释。

你有没有注意过以上的现象，铅笔为什么变粗了？杯中的气泡哪里来的？种子是如何发芽的？生活中处处充满着这样和那样的问题，科学将帮助你去发现和解释这些问题。

建议：
请学生提出他们感兴趣或好奇的事物或现象，与其他同学交流分享。

活动 1.1 怎样用吸管移取水

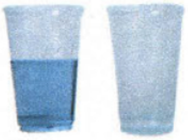
指导：
活动的目的在于使学生通过完成用吸管移取水的探究实践，体会到探究活动是科学的主要特征。

你能用下图所示的物品移取少量的水吗？

尝试从 A 杯中取少量的水移至 B 杯中。

注意：
不可以用嘴吸。

实验室里用胶头滴管移取少量的水



将你尝试的过程表演给同伴看。

学习重点

探究活动是科学的主要特征。

资料：
科学的本质：
① 科学是正确反映客观世界某一领域内的客观规律的知识体系。
② 探究活动是科学的主要特征。
③ 科学、技术、社会三者关系密切，相互影响。

科学家是怎样进行探究(investigation)的

建议：

① 可结合具体的科学家进行探究的事例(如"青霉素的发现")来学习。

② 科学探究从质疑开始，教师要让学生明白只要懂得发问或者寻找问题的答案，就已经具备成为科学家的条件。因此，凡事要细心观察，多加思考。

② 在科学研究中，灵感、好奇与兴趣等都十分重要。在教学时，教师要注意这些好奇与灵感。科学研究活动的六个要素只是一般而言，教学时教师应注意避免陷入僵化。

起点

找出可探究的问题

提出假设

制定实验计划

进行实验

观察

\+

记录结果

思考

讨论、交流并得出结论

产生新的问题

资料：

科学探究活动一般有六个基本要素：提出问题、形成假设、制定计划、收集证据、处理信息、表达交流。

拓展　青霉素的发现

资料：

① 一些科学发现虽然源于偶然的观察，但离不开科学家的锐利眼光和寻根究底的探究精神。

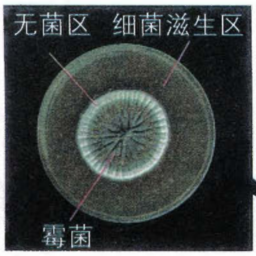
② 科学知识体系的建立离不开科学家之间的合作交流，也可能是几代科学家共同努力的结果。

资料：
青霉素是一种抗生素，能治疗喉咙肿痛、肺炎和伤口发炎等细菌感染的病患。

20 世纪初，细菌感染犹如绝症，许多人因此而死亡。英国伦敦一名叫弗莱明的医生一心要研究出医治细菌感染的方法。

弗莱明(Alexander Fleming)医生

1．1928 年的某一天，弗莱明医生在实验室里偶然发现培养皿内的霉菌四周竟然没有细菌滋生。



2．弗莱明进行了研究。

3．1943 年，另外两位科学家钱恩(E.B.Chain)和弗洛里(H.W.Florey)，根据这个发现，研制成世界上第一种抗生素药物，拯救了无数生命。

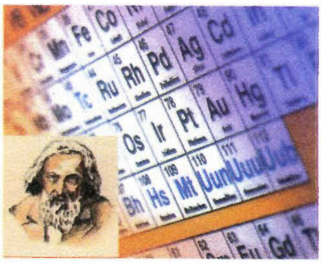
4．1945 年，弗莱明、钱恩和弗洛里因此获诺贝尔医学奖。

学习重点

科学探究需要观察、提出疑问和实践。
学习科学同样需要观察、提出疑问和实践。

发现(discovery)与发明(invention)

科学与生活息息相关。只要我们留心一下身边的事物，就会发现许多可进行科学研究的问题，以及科学研究的成果。科学家发现了种种原理，帮助我们认识周围的世界。



门捷列夫发现元素周期律

资料：

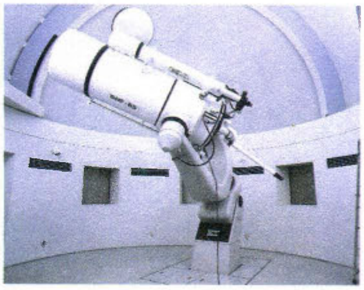
① 发现是指科学家经探索而找到前人没有察觉的事物或原理。

② 发明是指由科学家开发出前所未有的新工具或新技术。

牛顿发现万有引力

科学发现促进了技术进步，大大改变了我们的生活方式。

移动电话的发明使人与人之间的沟通更方便



望远镜的发明使人类的视野更宽阔

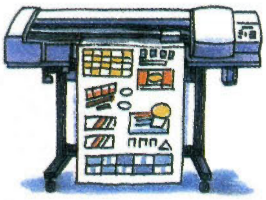
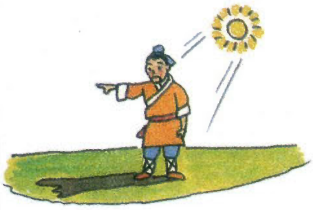
磁浮列车的发明使人的出行更快捷

现代农业技术的发明使人类的食物更丰富

活动 1.2　我国古代的四大发明及其发展

指导：
此活动的目的是让学生加深了解我国的文化遗产及其对科学与技术的贡献，认识到科学技术的发展对社会的影响。

我国古代的四大发明是怎样影响人类生活的呢？试比较发明前后及进一步发展的人类生活方式。

发明	发明前	发明后	进一步发展
造纸术	文字用刀刻在竹简上：竹简笨重，不便翻阅、收藏	文字用笔写在纸上：纸张轻便，容易翻阅、收藏	文字用电脑输入：保存在储存器中，更易查阅、收藏
活字印刷术	书籍用手抄写：费时费神，不易广泛流传	用油印机印刷：人工操作，可以印制较多的书籍	 用印刷机印书：自动化程度高，可在短时间内大量印刷书籍
指南针	 方向靠日月星辰的位置来推断：精确度不高，也受气候限制	用指南针确定方向：简单准确，不受气候限制	用卫星定位系统确认方位：更为准确，也不会受气候限制
制火药	用锄头开山辟地：费时又费力	利用炸药开山：可在短时间内得到平地	为火箭发射提供动力：开拓人类可探究的空间

目标：

① 认识一些常用的实验设备和仪器。

② 遵守实验室安全守则，养成在实验室注意安全的习惯。

③ 学会简单实验意外的紧急应变措施。

认识我们的实验室

上科学课时，我们经常需要走进一个新的学习环境——实验室(laboratory)。现在，就让我们先来认识科学实验室。

建议：

有条件的话，应当先带领学生参观一下科学实验室。

活动1.3 认识科学实验室

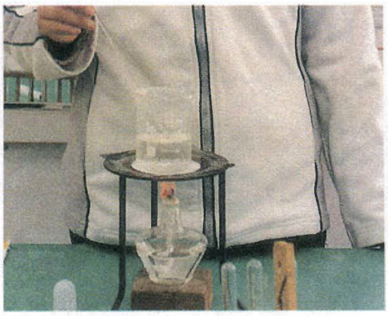
1. 在老师的带领下，参观科学实验室。
2. 你认识下图中的实验设备(installations)和仪器(apparatus)吗？它们各有什么用途呢？

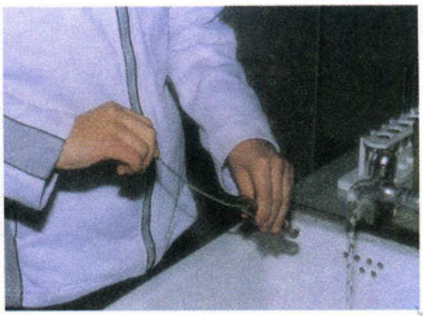
建议：

介绍一些常用的仪器和装置时，与具体的实验结合起来，也不必让学生强记仪器和装置的名称。

用显微镜(microscope)观察

给实验装置通电


用酒精灯(alcohol lamp)加热


在洗涤槽(sink)中洗涤试管(test tube)

灭火器和灭火沙桶

急救箱(first aid box)

实验室安全

在实验室里学习和进行实验(experiment)既有趣又令人兴奋，但我们不可忽视安全问题。我们必须遵守实验室守则，才可确保实验的安全。在本书封二附有实验室守则，老师会向你逐一解释。

活动1.4 **找出潜在的危险** 指导：

下图中的几位同学在实验过程中有没有违反实验室安全守则？找出可能发生危险的地方，并打上“×”号。

实验意外的简单紧急应变措施

做实验的时候，即使采取所有必要的安全措施，有时候也难以避免意外。

活动1.5 **发生意外怎么办** 指导：

资料：
万一烫伤，应该立即用冷水冲洗伤口。这样可以降低温度，减轻烫伤程度。

烫伤手指

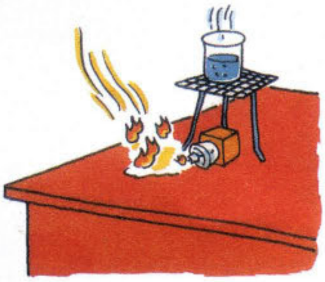
B、E

化学试剂沾到手臂上

E

化学试剂溅进眼睛里

A



实验中发生着火

C、D、F

如果发生了上述意外，首先你会怎么办？请选择以下方法应对意外，并将编号填在图下的空格内。

A．用蒸馏水冲洗　B．用蓝油烃涂抹　C．用灭火器扑灭
D．用湿抹布扑盖　E．用大量自来水冲洗　F．用黄沙覆盖

学习重点

万一发生了意外，一定要保持镇静，并立刻向老师报告。

目标：

① 学会一些测量的技巧。

② 学会观察、记录和表达简单的实验结果。

③ 能真实地记录实验结果，培养实事求是的科学精神。

测量(measure)

科学家除了靠视觉观察外，也需要利用听觉和触觉等其他感觉。但人类的感觉(sense)是否绝对可靠呢？现在先让我们测试一下自己的感觉。

资料：

人类有五种感觉器官：眼睛——视觉，耳朵——听觉，鼻子——嗅觉，舌头——味觉，皮肤——触觉。

指导：

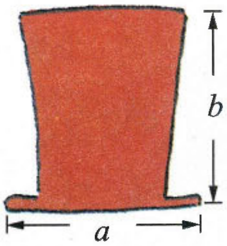
活动1.6 **我们的感觉可靠吗**

1. 视觉

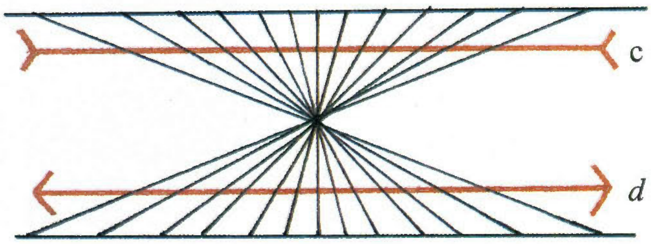
指导：

利用一些会使人产生错觉的图片引导学生认识人类的视觉是不可靠的，但不必详细解释原因。

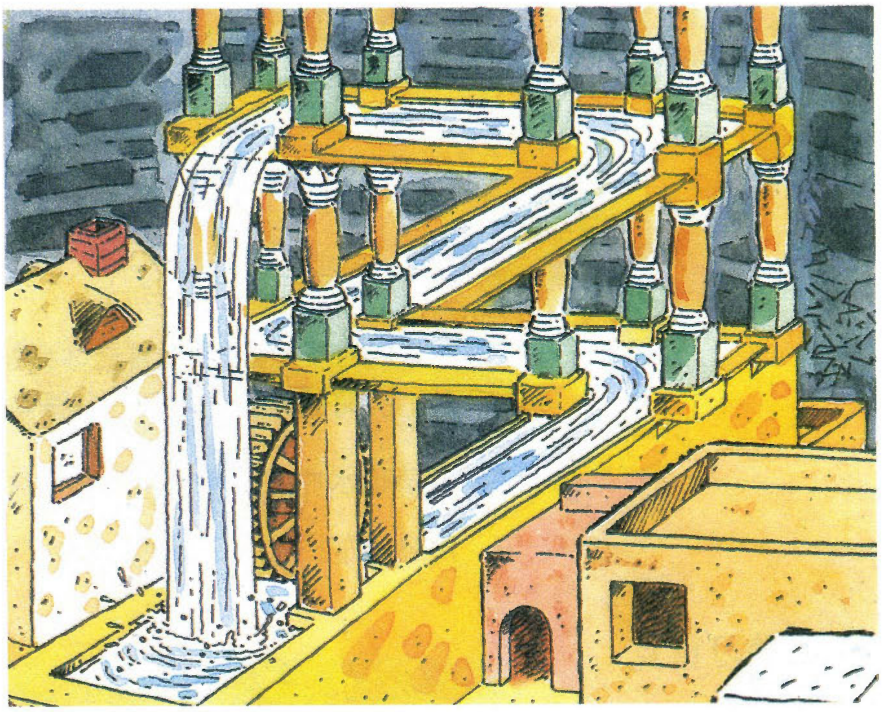
仔细观察下面各图。先单凭视觉将答案写出，然后用其他方法测试你的感觉是否正确。



a 和 b 哪一线段较长？



c 和 d 是两条直线吗？



和老师讨论这幅“室内瀑布”图画，指出何处不妥。

器材：
事先制作好冰块，课堂上只需将冰块放入自来水中，就易形成冰水；事先配制好热水（水温 50℃～60℃，以长时间放入其中不至于烫伤手指为宜），装在热水瓶中；温水用自来水替代即可。

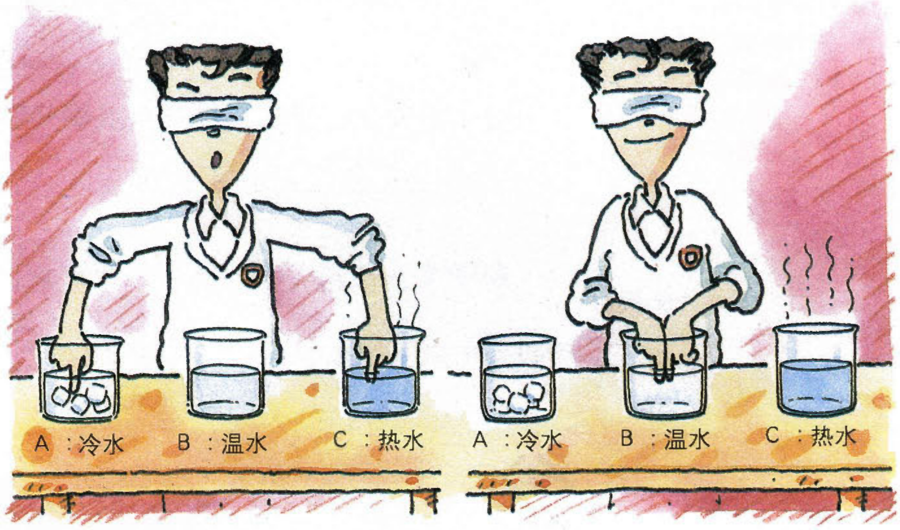
2. 触觉

(a) 烧杯 A、B、C 分别盛有冷水、温水和热水。

(b) 先把右手食指浸入烧杯 A 的冷水中，再把左手食指浸入烧杯 C 的热水中。

(c) 半分钟后，迅速将两个食指同时浸入烧杯B 的温水中。

指导：
实验时提示学生将手指在水中前后左右动一动，这样效果会更明显。



你感到烧杯B 中的水温如何？

我的右手感觉到温水是 ____热____（热 / 冷）的。

我的左手感觉到温水是 ____冷____（热 / 冷）的。

从这个实验结果，你认为你的感觉可靠吗？ ____不可靠____

3. 估计质量

(a) 老师会给你 5 个分别标有 A、B、C、D、E 的立方体。

器材：
几块形状和体积相等但质量不同的立方体，立方体可以用相同的盒子代替，盒子内装入不同质量的物体。

(b) 把它们托在手上，单凭手的感觉，比较它们的质量，并由大到小按次序列出。

________ ________ ________ ________ ________

质量由大到小

指导：
立方体有的质量差别很大，有的质量差别不大，教师事先测量好其质量大小，而且应该注意各个小组盒子质量顺序的一致性。

老师会告诉你正确的答案：

________ ________ ________ ________ ________

(c) 单凭手的感觉，你可以准确知道物体的质量吗？

不可以

建议：
当学生发现其他的感觉器官都不是完全可靠时，可接着讨论测量工具的重要性。

科学家认识到人类的感觉不尽可靠，因此发明了多种不同的测量工具，下面是其中一些例子。

天平和质量

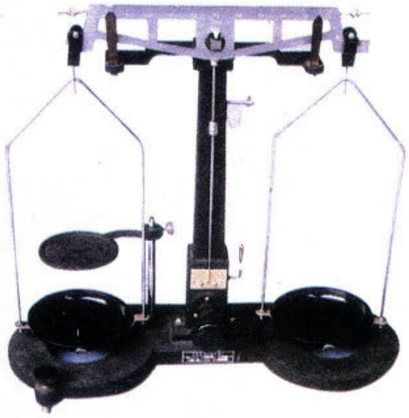
质量(mass)是表示物体所含物质的多少。
质量的单位是千克（kg）和克（g）。
1 kg = 1 000 g
天平（balance）是测量物体质量的工具。

指导：
① 质量与重力的含义不同。质量是物体包含物质的多少；重力是物体受星球的引力大小。质量与重力的单位不同。质量的单位是千克；重力的单位是牛。同一物体在任何星球上质量都是相同的；而同一物体在不同星球上的重力不相同，即使在同一星球上，不同的地方重力也不相同。
② 生活中常用的“公斤”即是“千克”。

你见过下列测量质量的工具吗？

电子天平

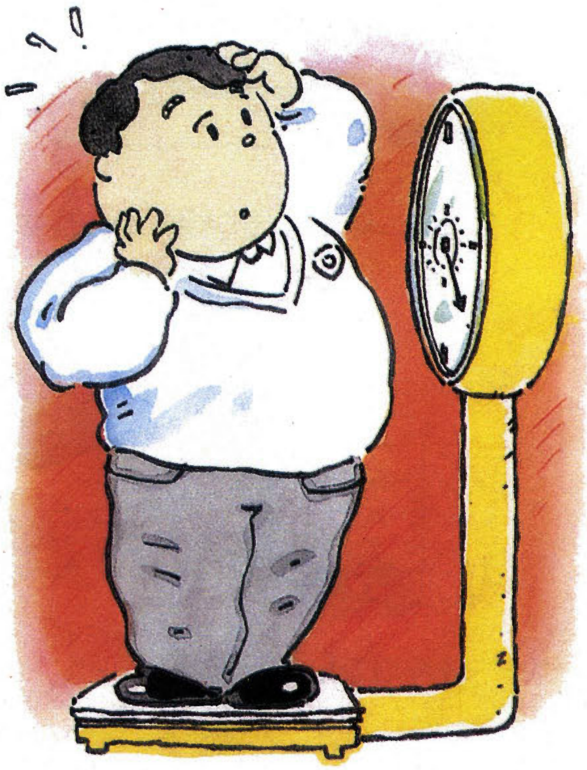
托盘天平



物理天平

活动1.7 **测量质量**

1. 你的质量有多大？
   我的质量是______kg。



建议：

① 测量物体的质量的工具有很多种，不同的测量需要选择不同的测量工具。

② 记录所测得的数据作为第3章统计分类的素材。

2. 测量以下物体的质量。

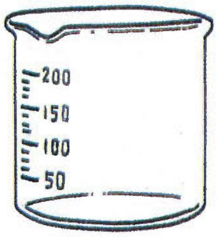
建议：
重点详细介绍电子天平的使用。特别要注意电子天平的精确度。

物体	质量(g)
铅笔	5.2
橡皮	
烧杯	
书	

建议：
① 测量液体质量是一种间接测量，所采用的方法是差量法。
② 由于学生是第一次使用试管和烧杯，并进行液体的倾倒。要指导学生正确的方法。

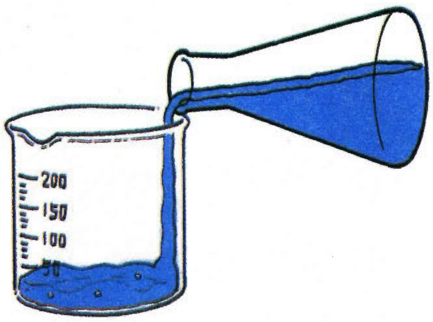
3. 依照下列步骤测量液体的质量。

(a) 测量一个空烧杯(beaker)的质量。



烧杯的质量＝__________g

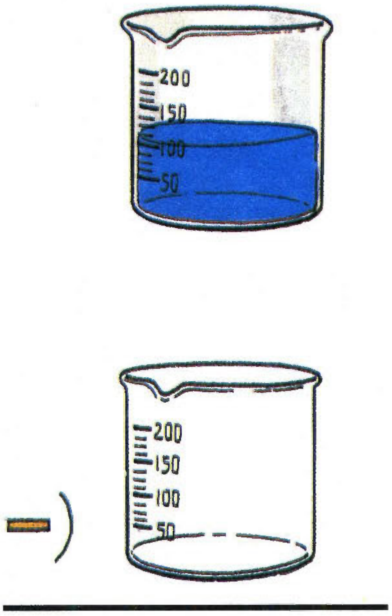
(b) 将液体(如清水)倒入烧杯中，测量两者的总质量。



烧杯质量＋液体质量

＝________g

(c) 计算液体的质量。



液体的质量

＝________g－________g

＝________g

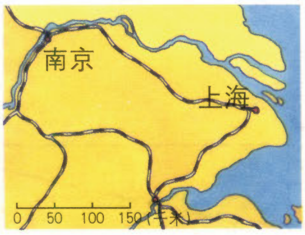
刻度尺和长度

资料：
“米”俗称“公尺”，“千米”俗称“公里”，“厘米”俗称“公分”。

长度(length)的单位是米(m)，但有时我们也用厘米(cm)或千米(km)表示长度。

1 km = 1 000 m　　　　1 m = 100 cm

建议：
根据物体的长短选择合适的长度单位，并根据需要选择合适的刻度尺。



长三角地图上两地的距离

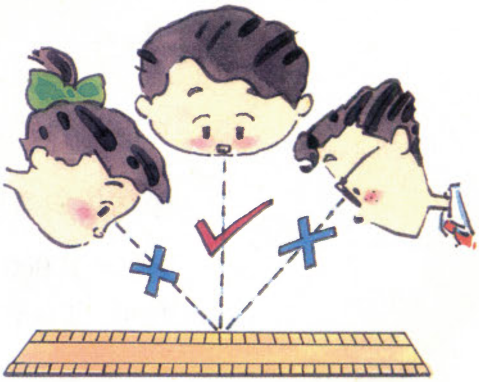
学校操场跑道的长度

书本的长度

以上所描述的长度你会用哪一种单位来表示呢？

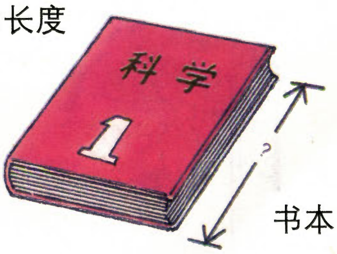
刻度尺(ruler)是测量长度的工具。

建议：
读数时，视线必须与刻度尺垂直，避免出现误差；还要精确到刻度尺上的最小刻度。


测量时不同的视线位置

活动1.8 **测量物体的长度**

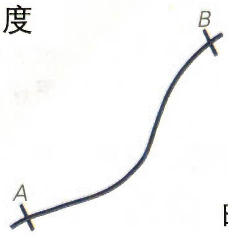
1. 测量书本的长度



书本的长度＝________cm

2. 测量曲线的长度

建议：
曲线长度的测量又是一种间接测量的方法，可以与测量液体的间接方法作比较。
(可行方案有：① 用棉线与曲线重合法测量；② 分段法测量。)



曲线AB的长度＝________cm

量筒和体积

建议：

① 在体积的测量中，注意不同的测量对象需要不同的测量工具，即使是同一对象也须根据实际需要选择合适的测量工具。

② 测量液体的体积是测量容器的容积以及测量不规则形状固体体积的基础。

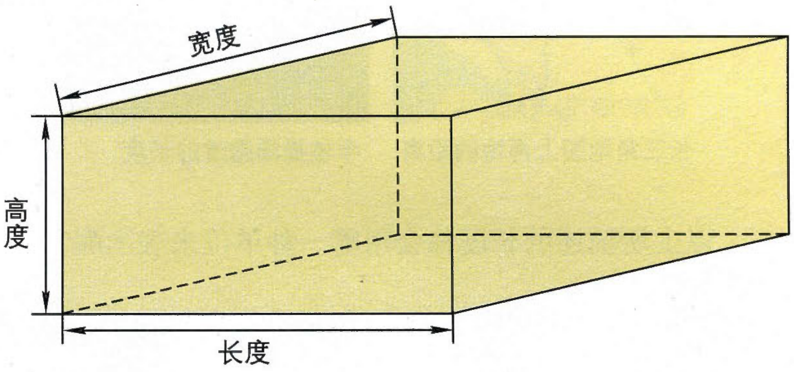
③ 对能力较高的学生可以补充讨论：视线位置偏上或偏下时对读数的影响。

体积(volume)的单位是米³(m³)和厘米³(cm³)。

$1\ m^3 = 1\ 000\ 000\ cm^3$

形状规则的物体，例如长方体，只要利用刻度尺量出其长度、宽度和高度，然后代入公式，便可计算出其体积。

体积＝长度×宽度×高度

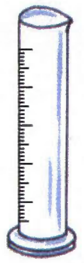


液体体积常用的单位是升(L)、毫升(mL)和厘米³(cm³)。

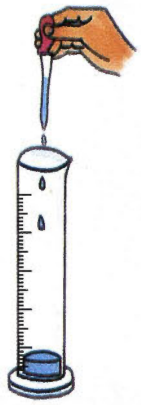
$1\ L = 1\ 000\ mL$

$1\ mL = 1\ cm^3$

在实验室里，我们使用量筒(measuring cylinder)来测量液体的体积。



量筒应平放在桌面上



用滴管(dropper)往量筒里滴加少量液体

读出量筒内液体的体积

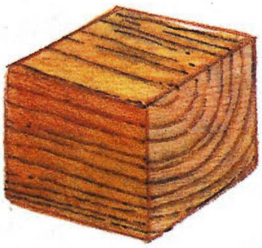
使用量筒时应该注意：量筒必须放平；读数时，视线应与量筒内凹液面的最低点在同一水平位置。

资料：

有些液体（如水银）的液面是凸起的。读数时，视线应与量筒内凸液面的最高点水平。

活动1.9 测量体积

1. 利用刻度尺测量一个长方体的体积。



长度＝____________ cm

宽度＝____________ cm

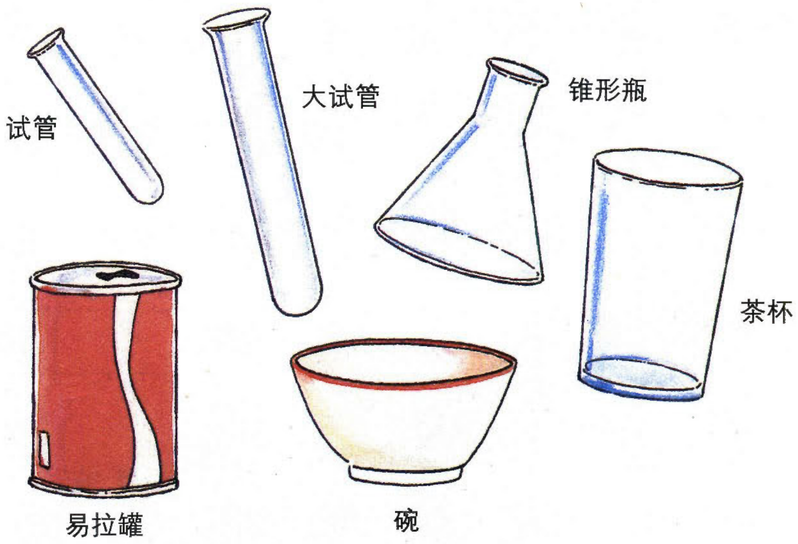
高度＝____________ cm

体积＝长度×宽度×高度

＝______________ cm^3

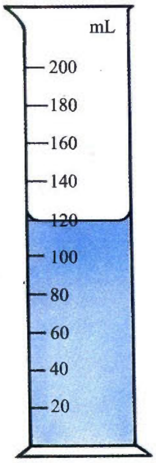
2. 一个容器最多所能容纳液体的体积称为这个容器的容积。利用量筒测量下列各容器的容积。(注意：每次使用量筒前，应先将量筒原来盛装的液体全部倒出。)

指导：
让学生对不同容器的容积有一个大致的估计后再测量。可以对平时生活中最常见的饮料瓶的容积进行估计并与标示作对比，对能力高的学生可补充提问饮料瓶的实际容积与标示数据不相同的原因。



容　器	容　积(cm^3)
试管	
大试管	
锥形瓶	
茶杯	
碗	
易拉罐	

指导：
① 不规则固体体积的测量还是采用间接测量的方法。
② 注意提醒学生，将石块放入量筒时，应轻轻滑下，或用线把石块系紧，然后放下，以免弄破量筒。



3. 我们也可以利用量筒测量一些细小物体的体积，特别是一些不规则形状的固体，例如瓶塞、石子等。这些物体的体积不能用刻度尺测量，所以需借助量筒。试按照以下步骤测量石块的体积。

指导：
在准备器材时要注意使木块与石块绑在一起放入量筒中。（木块与石块宜选择长条形为宜）

(a) 将适量清水倒入量筒，并记下水的体积。

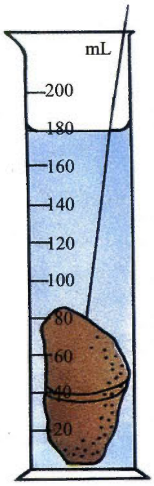
水的体积＝__________ cm^3

(b) 用细线绑紧石块，慢慢放入量筒内，记下水和石块的总体积。

水的体积＋石块的体积＝__________ cm^3

石块的体积＝__________ cm^3 － __________ cm^3

＝__________ cm^3



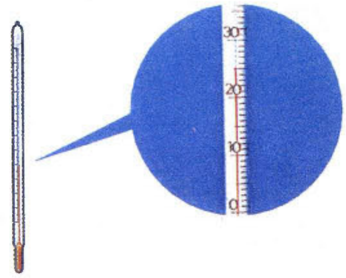
(c) 若物体是浮在水面上的，上述方法可行吗？试把该方法作适当的修改，测量此类物体的体积。

找一件能沉在水下的物体，先量出它的体积，再把它和浮于水中的物体一同放入水中，量出两者总体积，将数据相减，所得的差就是浮于水的物体体积。

温度计和温度

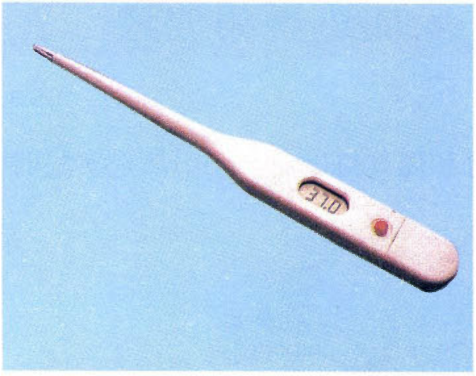
物体的冷热程度称为温度(temperature)。在生活中常用的温度单位是摄氏(Celsius)度(℃)。从活动1.6中，我们知道单凭触觉测量物体的温度是不可靠的，因此我们需要利用温度计(thermometer)，以下是一些常见的温度计。

注意：
大部分温度计是用玻璃制成的，使用时要特别小心。

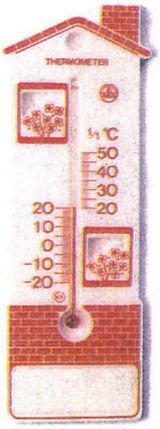


酒精温度计

体温计



电子温度计



家用气温计

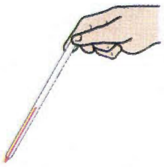
红外线温度计

建议：
不同的温度计有不同的测量范围，用途也不同。如用体温计测量沸水的温度是不合适的。

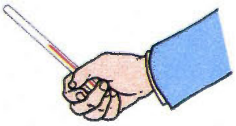
器材：
水银有毒，所以应准备酒精温度计测量温度，同时要告诉学生使用体温计时要特别小心。

活动1.10 **温度计的使用**

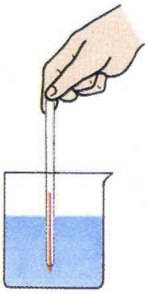
利用温度计测量：



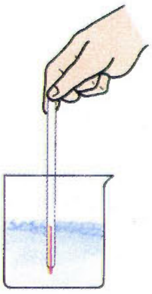
(a) 室温＝__________℃



(b) 掌心的温度＝__________℃



(c) 自来水的温度＝______℃



(d) 冰水的温度＝______℃

指导：
用温度计测量液体或气体的温度时，都必须将温度计的液泡完全插入待测物体中。让温度稳定后才读取读数。冰水的温度可能不是0℃，这是因为水中有杂质的缘故。

加热器和加热

酒精灯和煤气灯(gas lamp)都是实验时常用的加热仪器。

建议：

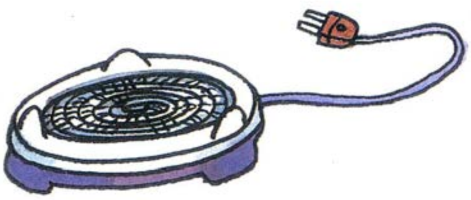
① 教师可先讲解酒精灯的各个部分，然后示范点燃酒精灯和盖灭酒精灯的正确方法。

② 可根据实际情况决定是否讲解煤气灯。

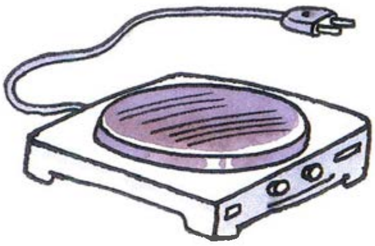
酒精灯

煤气灯

在生活中，我们还可以使用电炉和电磁灶等加热器进行加热。



电炉



电磁灶

活动1.11 **用酒精灯加热水**

1. 按下页图装置仪器。

指导：

① 使用加热器时一定要注意安全，避免着火和烫伤。

② 让每一个学生都有机会点燃和熄灭酒精灯。

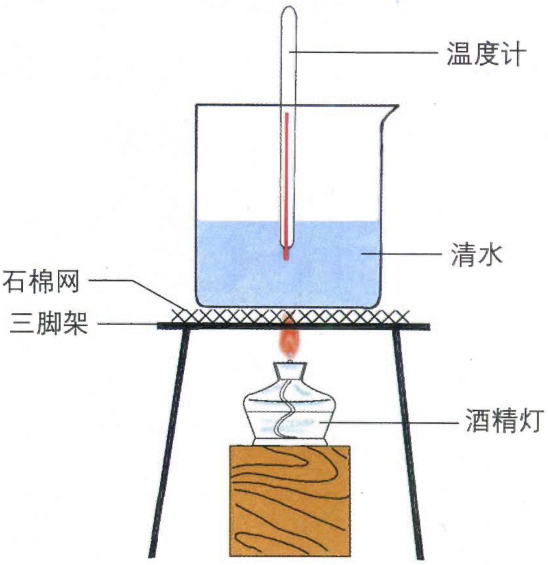
③ 可能有些学生从未使用过火柴，应教会学生如何划火柴。

④ 不能用另一个已经燃着的酒精灯点火是由于这样操作容易使酒精洒出，引起桌面着火，甚至引起火灾。

⑤ 建议加入的水少一点，只要能浸没温度计的液泡即可，但应注意不要让温度计的液泡接触到烧杯底。温度计用铁架台和铁夹子固定。

⑥ 沸腾时水的温度一般不到100℃，可能的因素很多。如与外界大气压有关，与使用容器大小有关，与温度计使用方法有关等。所以在这里要避免讲水的沸点，而是讲水沸腾时的温度。

⑦ 实验完毕必须盖上灯帽的原因是为了防止酒精挥发。



注意：
不能用一个已经燃着的酒精灯点燃另一个酒精灯。

2． 点燃酒精灯，用酒精灯的外焰把水加热至沸腾。

3． 测量沸腾时水的温度。

沸腾时水的温度为__________℃。

4． 实验结束时，用灯帽盖灭酒精灯。

计量时间

时间(time)的单位是时(h)、分(min)和秒(s)。

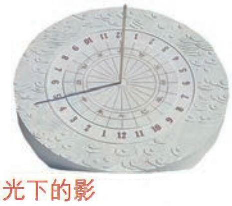
1 h ＝ 60 min

1 min ＝ 60 s

资料：
一天等于24小时；一小时等于3600秒

在古代，计时工具比较简陋。现在，计量时间的仪器已非常精确。以下是一些计时器。

资料：
日晷是利用阳光下的影子来显示时间的。

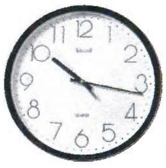


日晷

沙漏

电子停表

手表



钟

活动 1.12 **估计时间**

建议：

① 让学生估计两次铃声之间的时间间隔，以引起他们的学习动机，从而引出必须借助计时工具以准确测量时间。

② 提问学生可以从哪些途径确定确切时间（北京时间）。

老师将会摇铃两次。当你听到第一次铃声时，开始在心中计时，直至第二次铃声响起时停止。估计两次铃声之间相隔多少时间。

我估计的时间是______秒。邻座同学估计的时间是______秒。

老师会告诉你确切的时间。你所估计的和确切的时间有没有差别？________________

活动 1.13 **测量脉搏和心跳**

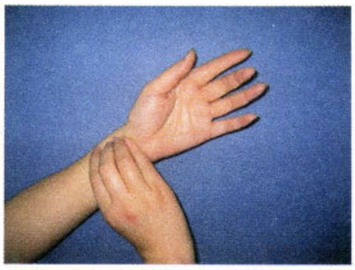
指导：

① 教师应示范如何测量脉搏。

② 少数同学可能找不准脉门，教师应给予适当的帮助。

③ 儿童的脉搏跳动次数通常在每分钟60至90次之间。

1. 脉搏（pulse）



(a) 用右手轻按左手腕部的动脉，你会感觉到脉搏的跳动。

(b) 利用停表计时，测量脉搏每分钟跳动的次数。

我的脉搏的跳动是每分钟__________次。

比较其他同学的脉搏的跳动，每人的脉搏的跳动是否相同？

(c) 原地跳动 1 分钟，然后再次测量脉搏。

运动后的脉搏的跳动是每分钟__________次。

注意：

因健康原因而准予免上体育课的同学，不要进行(c)项活动。

指导：

① 学生通常对听诊器很有兴趣，教师可示范如何用听诊器套件制作听诊器。

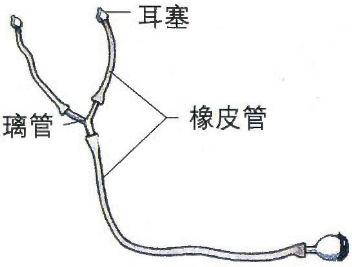
② 为了避免尴尬，可以将学生按性别分组。

2. 心跳(heart beat)

心脏像一个强而有力的泵，功能是把血液输送至全身。我们可以利用听诊器来测听心脏的活动。你懂得怎样拼装一个简易听诊器吗？

(a) 每两个同学一小组，利用听诊器测量对方的心跳次数。

听诊器



我的心跳次数是每分钟＿＿＿＿＿次。

同学的心跳次数是每分钟＿＿＿＿＿次。

(b) 原地跳动 1 分钟，然后再次测量心跳次数。

运动后，我的心跳次数是每分钟＿＿＿＿＿次，

同学的心跳次数是每分钟＿＿＿＿＿次。

学习重点

每个人的心跳次数是 不尽相同 （相同／不尽相同）的。

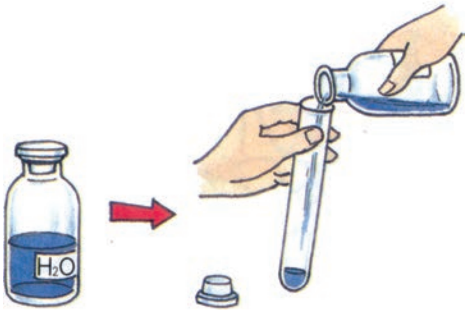
我的脉搏的跳动和心跳次数是 相同 （相同／不同）的。

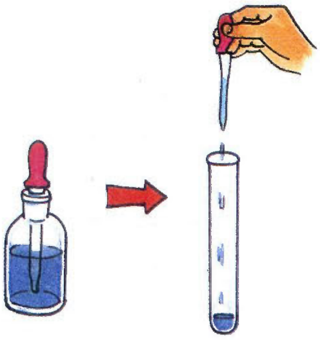
运动后，我的脉搏跳动和心跳 加快 （加快／减慢）。

利用自身的脉搏或心跳次数的规律可以粗略地估计时间。

液体移取和混合

实验室里通常将液体盛放在滴瓶(dropping bottle)或细口瓶(narrow mouth bottle)中。移取液体时，我们常可以用倾倒的方法；当需要少量的液体时，则可以利用胶头滴管移取。





倾倒液体时，瓶盖应倒放在桌面上，标签应对着手心。使用滴管时，应注意将滴管竖直悬空于试管口上方，不要接触到试管内壁。

指导：

① 教师应先示范倾倒液体、滴管使用和试管振荡的正确方法。

② 注意提醒学生：在试管中加入的液体的总量不能超过试管总体积的1/3。

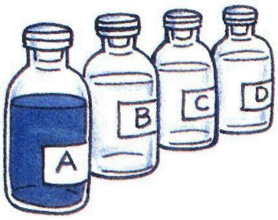
活动1.14　混合液体

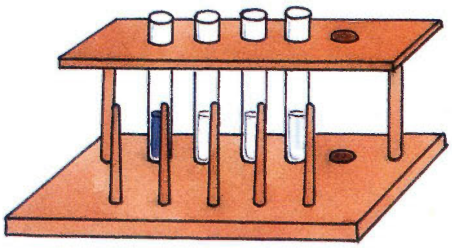
器材：

① 试管、试管架、滴管、试管刷、氢氧化钠溶液、稀硫酸、硫酸铜溶液、碳酸钠饱和溶液。

② 四瓶溶液建议：A为硫酸铜溶液；B为氢氧化钠溶液；C为稀硫酸溶液；D为碳酸钠饱和溶液。

1． 实验桌上放有4瓶不同的液体，瓶上均贴有标签，分别标示A、B、C、D。将它们分别转移至试管中。观察液体，记录它们的颜色。

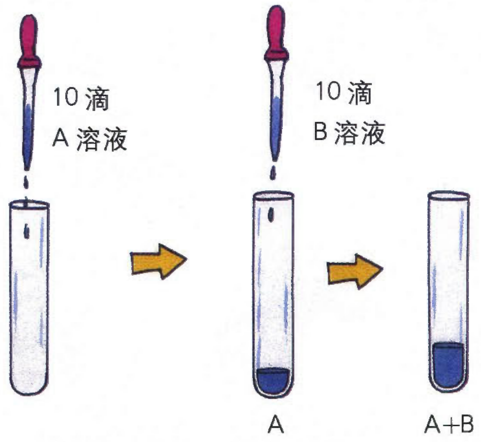




液体	A	B	C	D
颜色	蓝色	无色	无色	无色

注意：
滴管用完后应立即放回原瓶中。
不可将滴管放在实验桌上。
不可倒持滴管。

2. 把10滴液体A滴入一支试管中，再把10滴液体B也滴入这支试管中，振荡试管，使两种液体混合。注意振荡的操作。

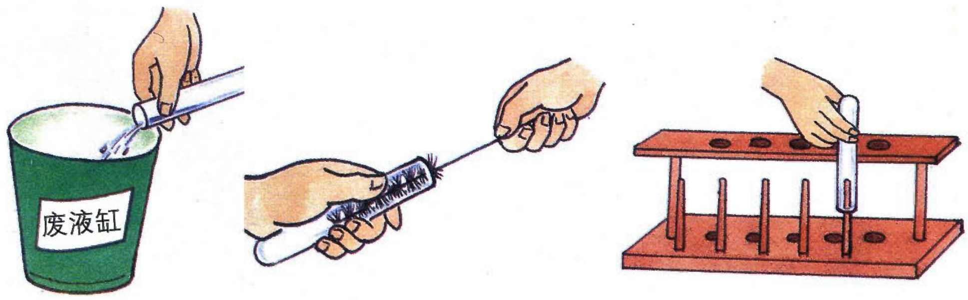


指导：
① 教师不应强调所发生的化学反应，也不必要求学生识记溶液的名称和混合后的现象。只需要观察化学反应所产生的现象。
② 由于准备的溶液的浓度不同或者用量的不同，所得的现象可能会有出不同。
③ 提醒学生不要随意将化学药品倒进洗涤槽中，应将其倒入废液缸中。
④ 在课后讨论时，应指出实验操作过程和记录实验结果都是科学探究的重要环节。

3. 观察液体混合后的现象，将实验结果填在下表中。

液体	现象
A+B	混合液体呈蓝色，有蓝色沉淀产生。
A+C	**混合液体呈蓝色，没有沉淀产生**
A+D	**混合液体呈无色，有蓝色沉淀产生**
B+C	**混合液体呈无色**
B+D	**混合液体呈无色**
C+D	**混合液体呈无色，有气泡产生**

4. 改用不同的液体组合重复步骤2至3，把结果记录在上表中。
5. 把试管中的混合液体倒在废液缸中。试管洗干净后，倒放在试管架(test−tube rack)上。



目标：

① 学会科学探究的一些方法，能仔细观察及准确记录实验结果。
② 学会使用一些基本的实验器材进行简单的科学探究。
③ 学会有针对性地猜测物体的某些性质。

自然界中有许多问题值得探究，科学探究并不只是科学家的工作。我们也可以模仿科学家来研究身边的事物或现象，在进行科学探究时，我们要学会一些探究的方法。

观察(observation)和记录(record)

在前面的学习中，我们学会了一些测量工具的使用方法和实验技巧，并知道了观察和记录是科学研究不可缺少的工作。现在让我们再来尝试其他实验，从而掌握观察和记录实验结果的技巧。

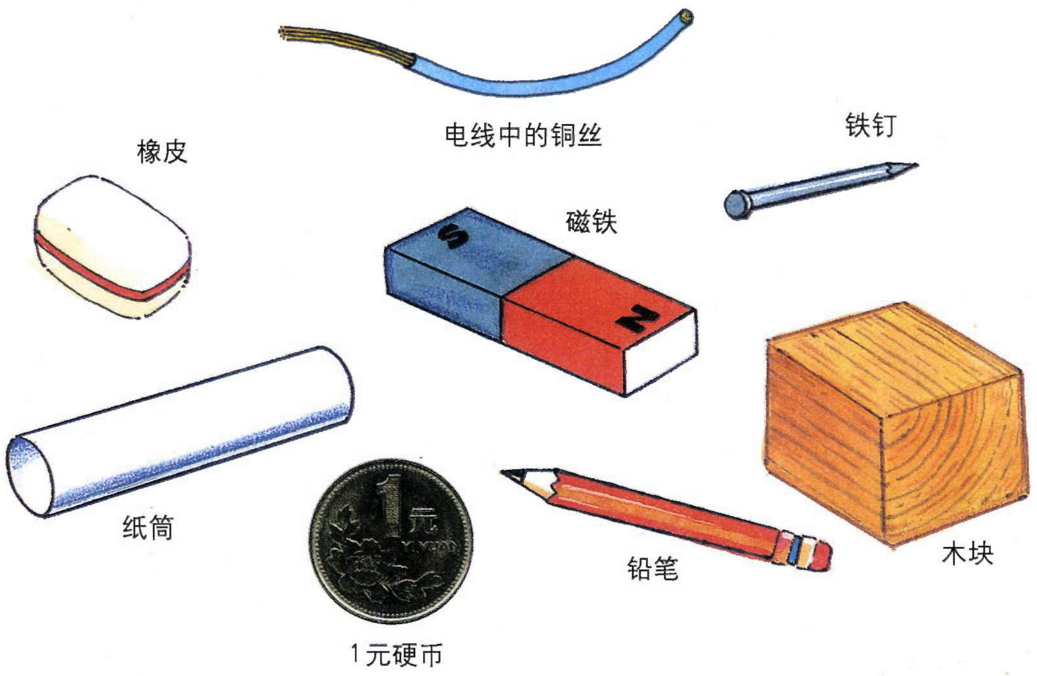
资料：
观察和记录是科学研究方法的最重要的基础。观察即接受外界信息，记录是分析处理信息的依据。观察可以用眼看、用手摸、用鼻闻、用耳听，但不宜用嘴尝。

活动1.15 磁铁实验

建议：
在活动过程中，教师应指导学生观察的方法及用文字或图像等方法尽量把结果准确地记录下来。

1. 磁性(magnetic)物质

能被磁铁(magnet)吸引的物质，称为磁性物质。现把磁铁移近以下各种物体，找出哪些属于磁性物质，哪些属于非磁性物质，并把结果写在下页表内。

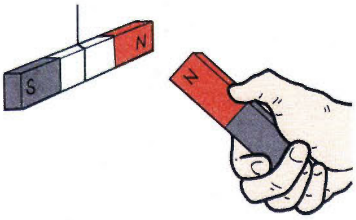


磁性物质	非磁性物质
铁钉 1 元硬币	橡皮 纸筒 铅笔 木块 电线中的铜丝

2. 磁极(magnetic pole)

(a) 如图所示，利用棉线吊起一根磁棒，让它可以自由转动。磁棒的两端磁性最强，称为磁极。当其静止时，磁棒上指向南方和北方的磁极分别称为南(S)极和北(N)极。

(b) 将另一根磁棒移近，观察相同或不同的磁极靠近时，有什么现象产生。填写下表，并找出磁极间的关系。



	N 对 N	S 对 S	N 对 S	S 对 N
吸引 / 排斥	排斥	排斥	吸引	吸引

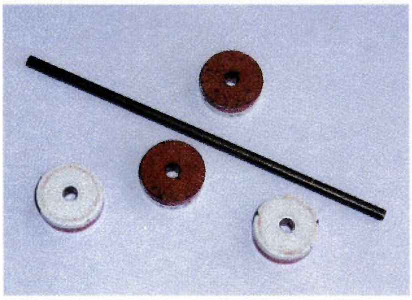
___异名___(同名 / 异名) 磁极相吸，___同名___磁极相斥。

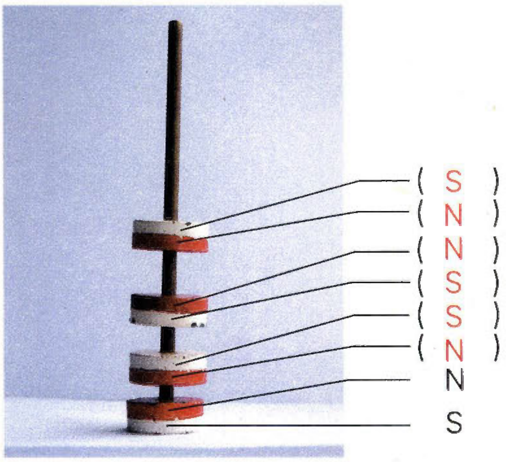
3. 磁环

(a) 如图所示，把磁环适当地套入木架内，使磁环可以悬浮起来。

(b) 在下图中标示出各个磁环的磁极。

指导：
磁力为比较抽象的概念，这里不必提出，只要让学生知道磁极之间有吸引和排斥现象就可以了。



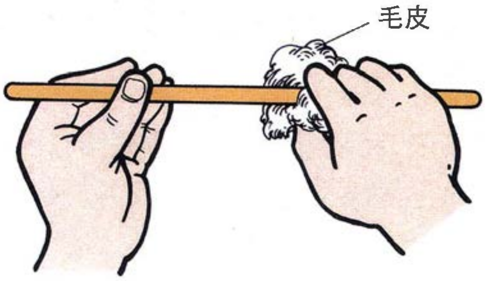


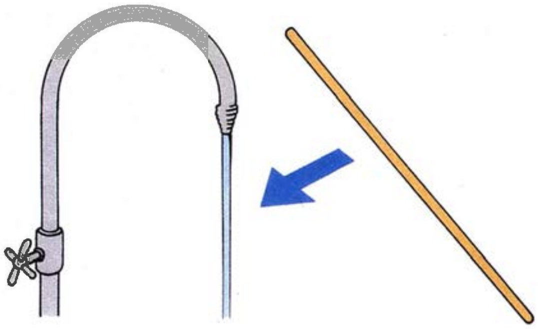
活动1.16 **使水流变弯曲**

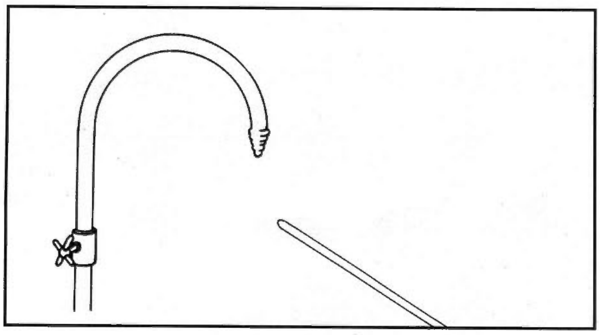
器材：
可用绒布代替毛皮；注意绒布和橡胶棒应保持干燥。

1. 用毛皮摩擦橡胶棒，使橡胶棒带电。
2. 扭开水龙头，把带电棒靠近小水柱，看看有什么变化。

小水柱＿弯曲＿(垂直／弯曲)流下。







在左图中画出小水柱的形状。

指导：
电力也是比较抽象的概念，这里也不必详细讲解，只要让学生知道带电棒能使水流弯曲就可以了。

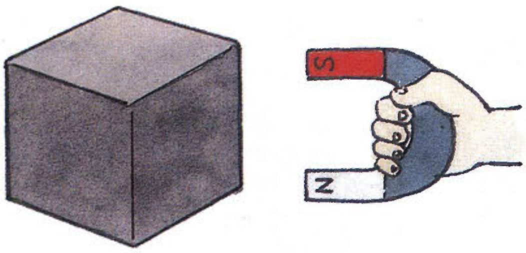
猜测(guess)

老师会给每组同学一个密封的盒子，称为“黑盒”。盒内装了一些物体，如果不准打开盒子，但要猜测盒内的东西是什么，你有什么方法吗？

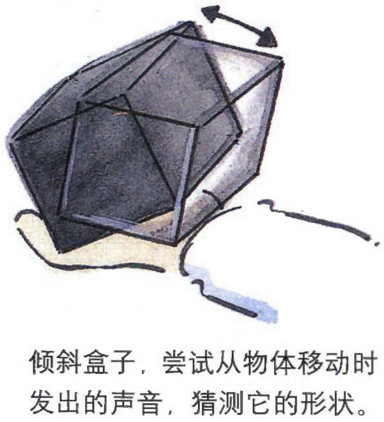
建议：
教师可以先制订出一些推测的原则，以免学生胡乱猜测。

摇动盒子，猜测物体是用什么材料制成的。

用手估计盒子质量，感觉物体的质量和大小。



利用磁铁，测试盒内的物体是否为磁性物质。



倾斜盒子，尝试从物体移动时发出的声音，猜测它的形状。

活动 1.17 **猜测黑盒内的物体是什么**

器材：

① 黑盒可以用四个硬纸片做，也可以用装照相胶卷的盒子替代。

② 盒内藏不同的物体可以是：米、木块、铁钉、弹子、乒乓球等。

1. 老师会向每个小组分发 4 个“黑盒”，你不能打开盒子，但要猜测盒内可能是什么物体。把你的答案填入下表。
2. 老师会告诉你正确的答案，你猜中多少呢？

盒子 A	盒子 B
盒子 C	盒子 D

黑盒内物体的哪些性质是无法猜测的？

颜色

学习重点

科学家在进行科学研究时，常常需要猜测和估计，就像猜测黑盒内的物体一样。当不能找出确定的答案时，他们会根据已知的资料，作出猜测，然后寻找证据去验证这些猜测的正确性。

总 结

1. 探究活动是科学的主要特征。科学探究需要观察、提出疑问和实践。科学的发现能帮助我们认识周围的事物。科学改变了我们的生活方式。

Investigation is the main characteristic of science. It includes observation, raising questions and doing experiments. Scientific discoveries help us understand things around us. Science keeps changing our life style.

2. 实验室是我们进行科学实验的场所。在实验室工作一定要遵守实验室守则，并做好实验必须的安全措施。

Laboratory is where we do science experiments. We must follow the laboratory rules and take necessary laboratory safety precautions.

3. 人类的感觉器官能力有限，所以不尽可靠。如需要作准确的测量，就必须借助各种仪器。以下是一些常用的仪器及测量单位：

We find that our senses are not too reliable. Our senses are limited. We need to use many instruments to make our measurements. Examples of some common instruments and their units are shown below:

仪 器	测 量	单 位	符 号	单位换算
刻度尺	长度	千米 米 厘米	km m cm	1 km=1 000 m 1 m=100 cm
量筒	体积	米^3 厘米^3 升 毫升	m^3 cm^3 L mL	1 m^3=1 000 000 cm^3 1 L=1 000 mL

续 表

仪　器	测　量	单　位	符　号	单位换算
天平	质量	千克 克	kg g	1 kg=1 000 g
停表	时间	时 分 秒	h min s	1 h=60 min 1 min=60 s
温度计	温度	摄氏度	℃	

4. 科学探究活动主要涉及以下六个基本要素：提出问题、形成假设、制定计划、收集证据、处理信息、表达交流。科学探究的方法有观察、记录、猜测，等等。

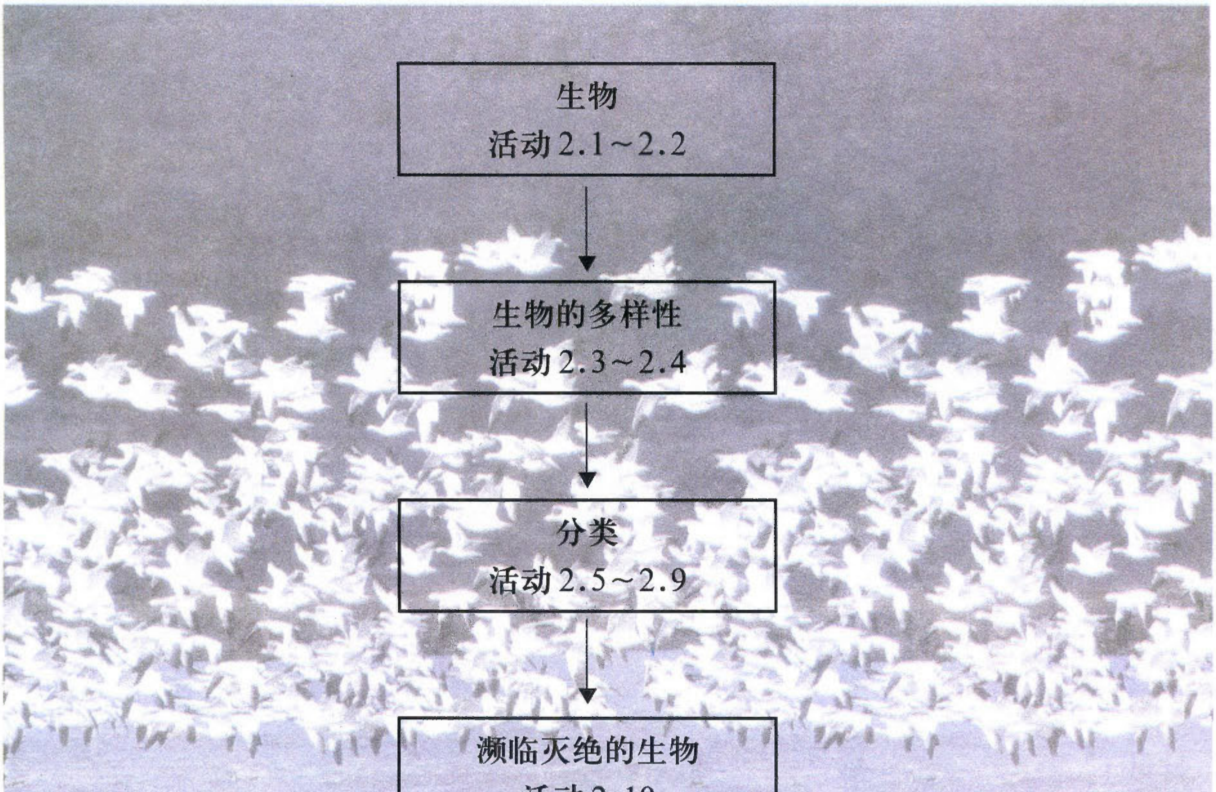
The investigation of science activities mainly includes the following six basic elements: raising a query, forming hypothesis, planning, collecting evidences, handling information and communicating. The methods of science investigation are observation, recording and guess, etc.

汉英词汇

科学 science
探究 investigation
发现 discovery
发明 invention
实验室 laboratory
设备 installation
仪器 apparatus
显微镜 microscope
酒精灯 alcohol lamp
洗涤槽 sink
试管 test tube
急救箱 first aid box
实验 experiment
测量 measure
感觉 sense
质量 mass
天平 balance
烧杯 beaker
长度 length
刻度尺 ruler
体积 volume
量筒 measuring cylinder
滴管 dropper
温度 temperature
摄氏度 Celsius degree
温度计 thermometer
煤气灯 gas lamp
时间 time
脉搏 pulse
心跳 heart beat
滴瓶 dropping bottle
细口瓶 narrow mouth bottle
试管架 test-tube rack
观察 observation
记录 record
磁性 magnetic
磁铁 magnet
磁极 magnetic pole
猜测 guess

2

生物的世界



生物的基本特征

自然界有各种各样的生物 (living thing)，它们的外貌、习性各不相同，但都有一些相同的活动，来维持和延续生命。从以下的对话中，试着找出大熊猫和白鳍豚的共同之处。

目标：

通过观察，认识动物有哪些特征。

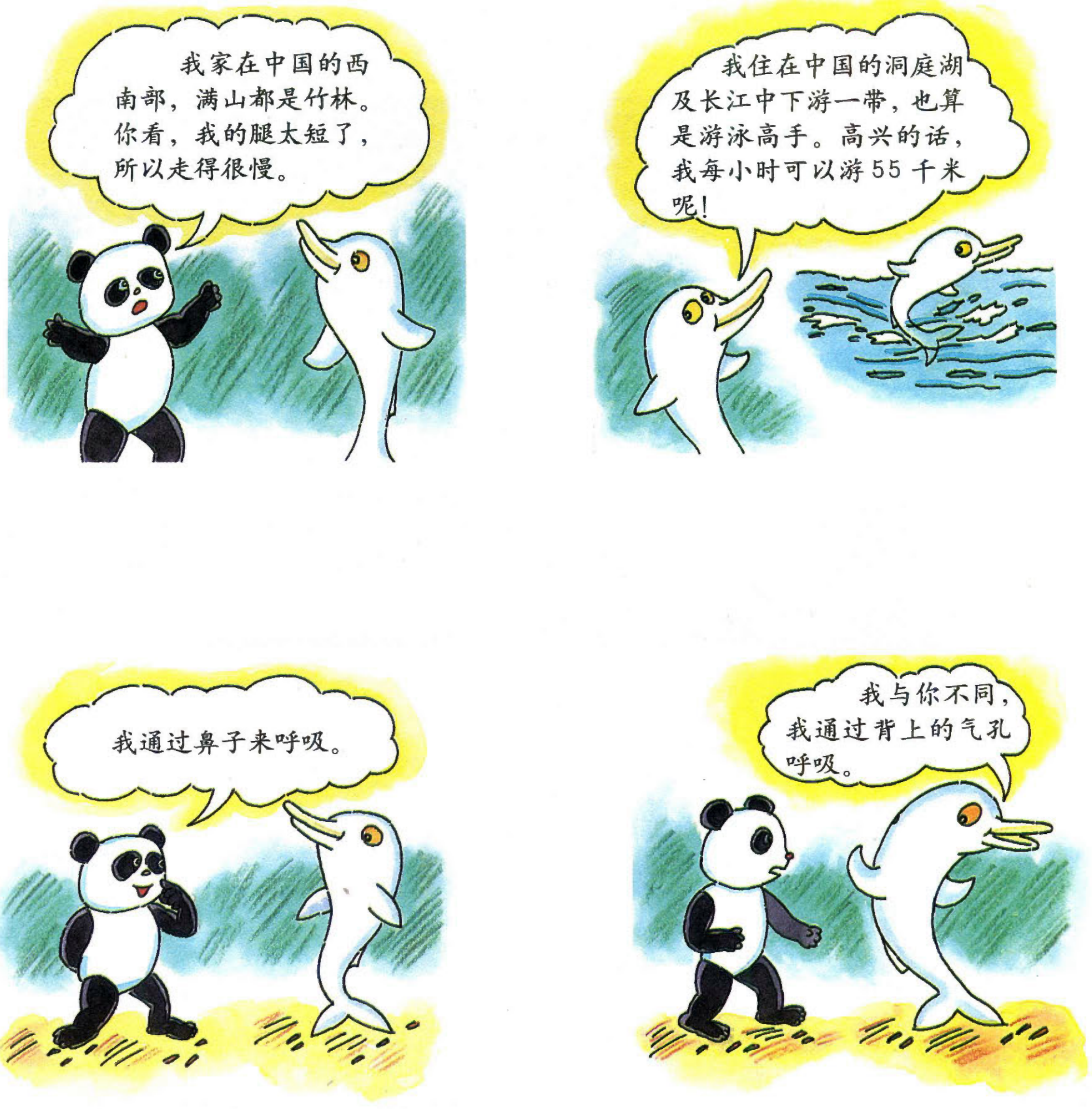
建议：

① 在学生活动之前，教师应告诉学生观察时要注意的地方，并应鼓励学生讨论观察所得的结果。

② 教师可以鼓励学生模仿书中的动物角色进行表演。

器材：

活动 2.1 认识动物的一些特征



我每天要吃20至40千克的竹子才能填饱肚子，单是吃东西就要花12至14小时。

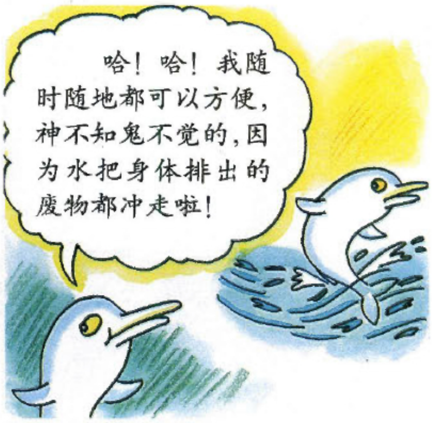
我喜欢吃鱼，可没有你吃得那么多！

东西吃得多，身体自然健壮啦！我能长到差不多1.5米高。

吃东西我虽比不上你，个子却比你大得多，我能长到差不多2.5米长。

我每胎生一到两个孩子，小宝宝出生时只有100多克。

我每胎只生一个孩子，小豚生下来时有70厘米长，多少克我就不知道了。



资料：

① 代谢废物对身体有害，排泄可清除身体的代谢废物。

② 有关大熊猫或白鳍豚的更多资料，可参阅“补充材料”。

从以上的例子，我们发现这两种动物有7个共同的特征，分别是：

1. 对环境具有适应性
2. 有呼吸活动
3. 需要食物
4. 能生长发育
5. 会繁殖后代
6. 能够对外界刺激作出反应
7. 要排泄

建议：

对于能力较高的学生，教师可以适当通过几项基本特征的归纳出生物“新陈代谢”的本质特征。

拓展 讨论植物的一些特征

目标：

① 认识动植物同样有生物的特征。

② 指出植物不会像动物般运动和进食。

建议：

给学生一些黄豆种子，要求他们设计一个可靠的试验来研究植物是否能对光的刺激作出反应。

植物也是生物，自然有生物的基本特征。那么，植物是怎样维持和延续生命的呢？图中的植物展现了生物的特征。试讨论下列问题，以增加对植物的认识。

图中的花朵为什么都朝同一方向？

争取更多阳光

植物通过什么呼吸呢？

叶子表面的气孔

建议：

把叶子放在一烧杯的热水中，叶内气体受热膨胀，从气孔释放，就可显示出位于叶面上非常小的“孔”（气孔）。

在阳光下，植物用什么原料来制造食物？

二氧化碳和水

植物长得高大对其生长有什么好处？

可以多吸收阳光

植物产生的种子为什么数量通常都庞大？

确保有较多的生存机会

植物为什么会对外界刺激作出反应？

适应环境变化

植物怎样清除自身废物的？

落叶

资料：：

① 植物也会呼吸、运动、对刺激作出反应和生长（但远较动物为慢）。

② 植物的气体交换是通过叶面上的气孔进行的。

③ 植物不会像动物般从一处移到另一处，植物只是某些部分可“移动”。

④ 植物也需要食物来提供能量。一些植物能为自己制造食物。

⑤ 植物也会产生废物（但远比动物少，因为它们的代谢活动比动物慢得多）。它们把废物藏在身体的某些部分里，例如藏在叶子里，当叶子脱落时，废物也就随之而脱离。

说明：

有些学生也许不知道原来植物也会对环境具有适应性和进行排泄。

学习重点

生物有七大基本特征，分别是：对环境具有适应性、有呼吸活动、需要食物、能生长发育、会繁殖后代、要排泄、能够对外界刺激作出反应。

这些特征都体现了生物维持、延续生命的基本需要。

85

教材注释

说明：

学习重点是：

① 怎样观察动物的外形、生活习惯和生活环境？

② 怎样才能把观察所得的结果让同学清楚地知道？

③ 怎样设计一个对照实验来探究动物的行为？

建议：

① “对照实验”的概念不必引入。

② 图示动物对外界刺激的反应，以人作为例子，教师应该说明人本身是高级动物。

观察动物

现在我们开始观察一些常见的动物。

动物的外形和构造

动物的运动方式

动物（以人为例）对外界刺激的反应

能够使生物作出反应(react)的因素称为刺激 (stimulus)。你能指出图中所示的各种刺激吗?

动物生活的环境

动物进食的习惯

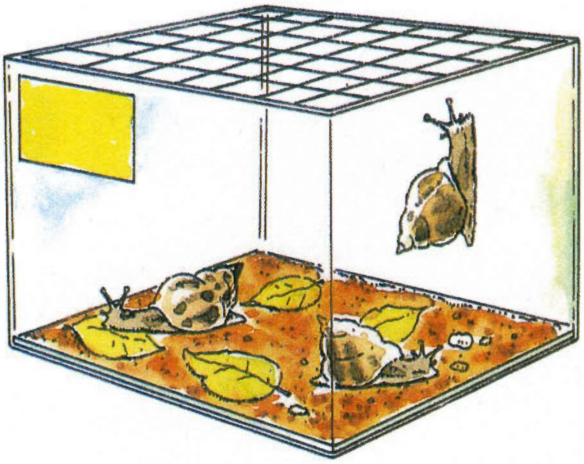
动物对人类的影响

活动2.2 观察蜗牛

器材：
放大镜、大块平面玻璃、一张纸、玻璃棒、棉签、醋、电筒、温水（不可大于60℃）、饲虫箱、各种食物（胡萝卜、生菜、马铃薯、嫩叶、老叶、肉类等）。

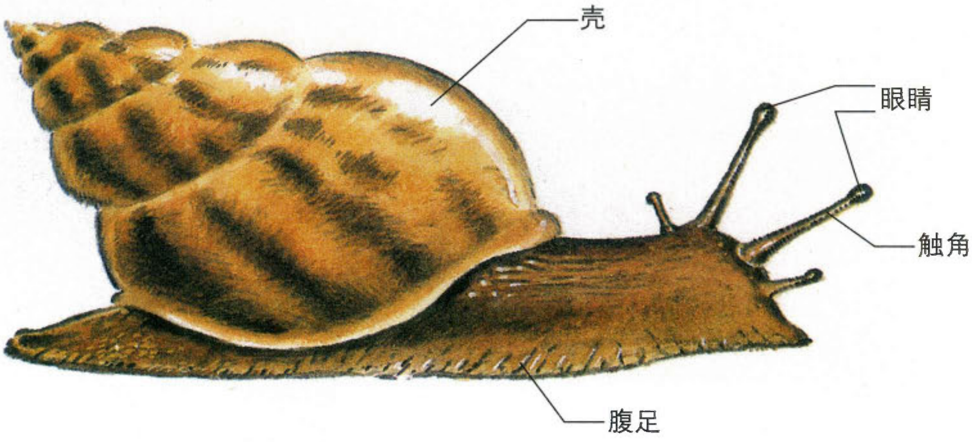
1. 蜗牛（snail）是在哪种环境中生活的？
蜗牛喜欢在 ____潮湿和阴暗____（潮湿和阴暗 / 光线充足和清凉）的地方生活。
饲养蜗牛并不困难，下页图是一个饲养蜗牛的小木箱，称为饲虫箱（wormery）。

建议：
① 在学生观察生物之前，可温习生物的主要特征，并告诉学生观察时应注意的地方。
② 提醒学生在进行实验时，不要让生物受到不必要的伤害或痛苦。观察完毕，把它们放回原来的地方。
③ 部分学生可能会拒绝实验，教师不要强迫他们，可让他们从旁观察。
④ 预备饲虫箱较为费时，教师应给予学生充足时间或预先为学生准备。提醒学生要把腐烂的食物移去。
⑤ 教师应鼓励学生讨论观察所得的结果，并引导学生认识动物会对外界刺激作出反应。



2. 蜗牛的外形

利用放大镜(hand lens)仔细观察蜗牛，并参照下图，认识蜗牛各部分的名称。



(a) 蜗牛的身体呈 ___灰___ 色。

(b) 蜗牛的外壳呈 ___褐___ 色。

(c) 蜗牛外壳的颜色有什么作用？

___保护___

(d) 蜗牛坚硬的外壳有什么作用？

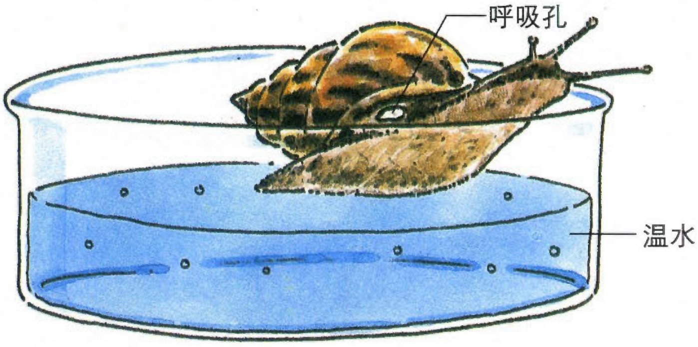
___保护___

(e) 蜗牛有多少对触角？ ___两对___

(f) 每对触角的长度是否相同？ ___不相同___

(g) 利用放大镜仔细观察蜗牛的头部和触角，把头部形状画在下页方框内。

(h) 把蜗牛放入一小盆温水中，等一会儿，看看蜗牛有什么反应。



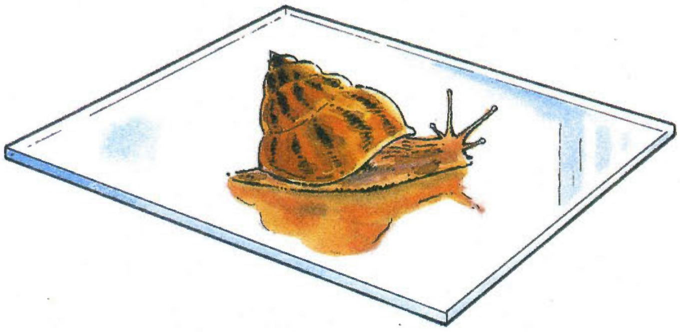
蜗牛 从壳中伸出 。

参照上图，找出蜗牛呼吸孔的位置。呼吸孔有什么作用？

呼吸 。

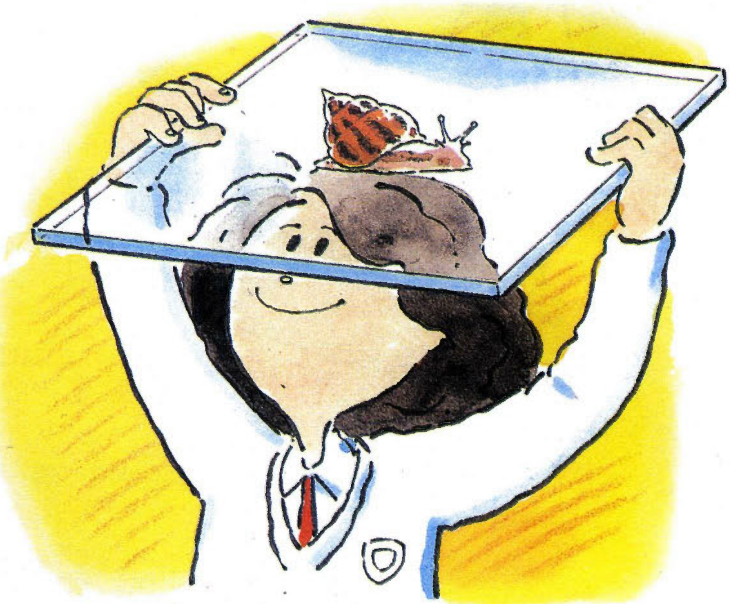
3. 蜗牛移动的方式

(a) 把蜗牛放在玻璃片上，观察它怎样移动。蜗牛爬过的地方有没有留下痕迹？这有什么作用？



蜗牛爬过的地方留下 黏液 ，作用是 润滑 。

(b) 举起玻璃片，从底面观察蜗牛如何移动，留意腹足活动的情况。



腹足在玻璃片上 ___爬行___ (跳动／爬行／滑行)。

(c) 用手指轻触蜗牛的腹足，感觉如何？

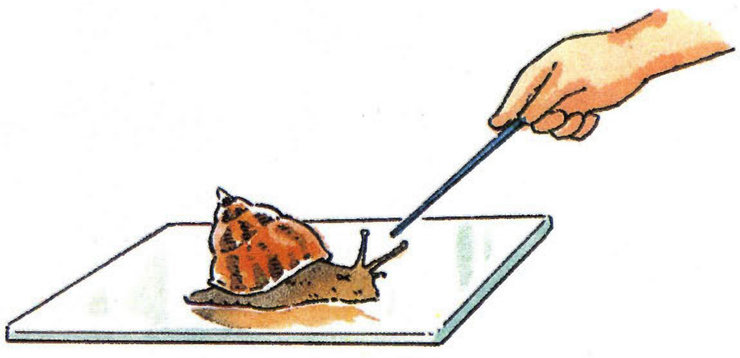
腹足表面 ___黏湿___ (黏湿／干燥)。

学习重点

蜗牛利用___腹足___向前移动。它经过的地方，会留下一些黏稠的物质，这些物质使接触面更加___平滑___，有助于爬行，还能帮助蜗牛 ___黏附___ 在物体上。

4. 蜗牛对外界刺激的反应

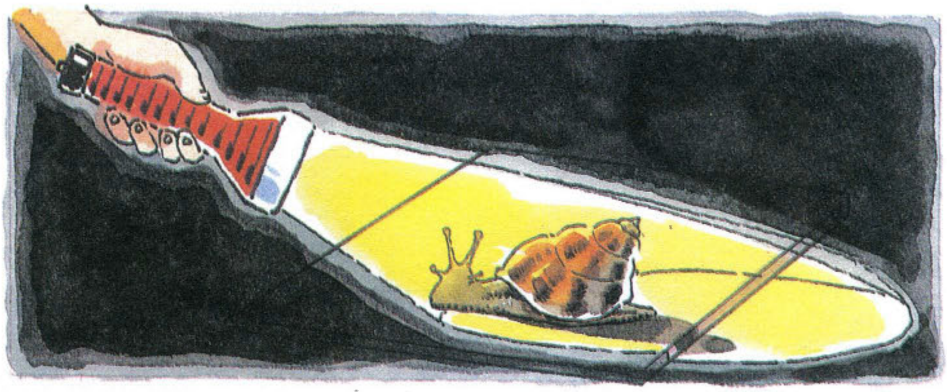
(a) 用玻璃棒轻触蜗牛的触角，它有什么反应？



触角 ____缩短____。

再用玻璃棒轻触蜗牛的腹足、外壳和躯干。它的哪一部分最为敏感？ ____触角____

(b) 把蜗牛放在阴暗的地方，例如纸箱里，然后用电筒从正面照射蜗牛。它有什么反应？ ____转向阴暗处____

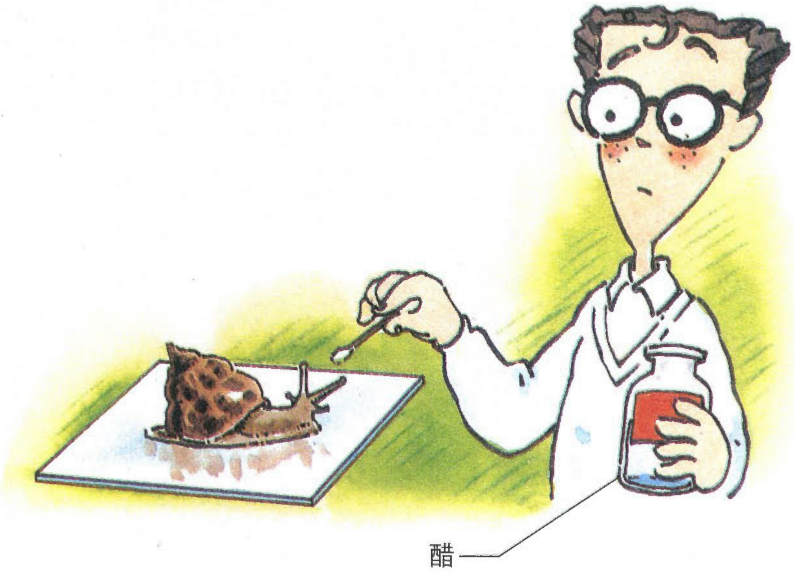


你推测蜗牛喜欢在白天还是在晚上活动？

____晚上____

(c) 用棉签蘸少量醋，靠近蜗牛的头部，看看蜗牛有什么反应。

注意：
切勿让棉签触及蜗牛。



蜗牛 ____缩回壳中____。

(d) 距离蜗牛约0.5m处拍手，看看蜗牛有什么反应。

蜗牛 没有反应 。

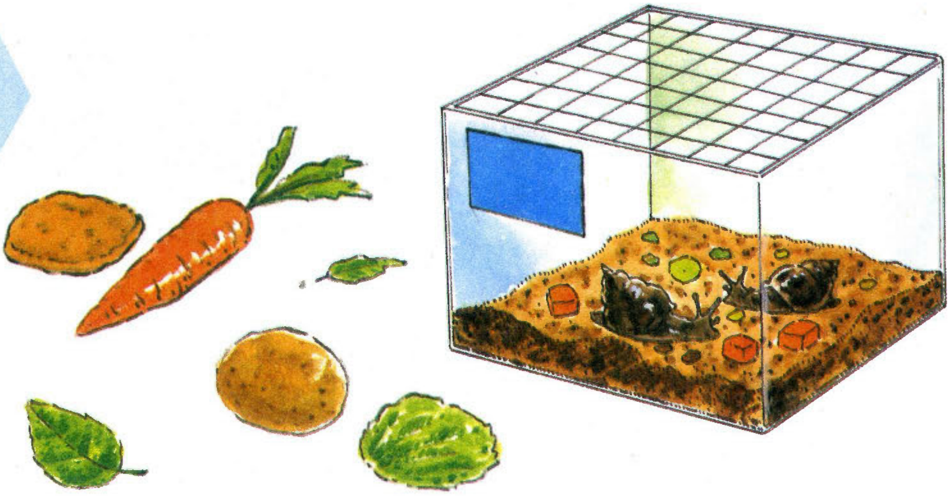
学习重点

蜗牛具有 触觉、嗅觉、对光反应的能力
(触觉／嗅觉／味觉／听觉／视觉／对光反应的能力)。

5. 蜗牛喜欢吃什么食物？
   (a) 把几只蜗牛放在饲虫箱内饲养，并连续观察数天。
   (b) 把下列食物切成小块。各取5块放入饲虫箱内，并观察蜗牛如何进食。

胡萝卜	生菜	马铃薯
嫩　叶	老叶	肉　类

注意：
若肉类变质，必须立刻取出扔掉。



(c) 每天检查一次饲虫箱，看看蜗牛吃掉了什么。

蜗牛喜欢吃的食物是 ___生菜和嫩叶___。

蜗牛不喜欢吃的食物是 ___肉类___。

通过以上活动，我们知道了蜗牛爱吃的食物。你认为蜗牛会对农作物有益还是有害？为什么？

蜗牛对农作物 ___有害___，因为 ___它爱吃植物___。

认识一些动植物

大自然生物种类繁多，有些生物总习惯在特定的环境中生活，例如一些企鹅就只能在南极找到。这个给生物提供了合适生长条件的栖息地，称为生活环境(habitat)。

活动2.3 认识图片中的生物及其生活环境

目标：
① 欣赏生物的多样性。
② 认识不同种类的生物栖息在不同的生活环境中。

下面是一些常见动植物的图片，你认识多少呢？请在下表中填写这些生物的名称及其生活环境。

说明：
一些生物可有多个生活环境，如青蛙的生活环境可以是湖泊和森林，而水藻的生活环境则可以是海洋和湖泊，答案合理便可。

动物：猫头鹰、海星、乌贼、水母、蝙蝠、蝴蝶、鸵鸟、蛇、鸭、蟹、热带鱼、鲨鱼、海龟、海豹、蜘蛛、青蛙、蜗牛、蚯蚓、骆驼、企鹅
植物：榕树、水藻、蕨、仙人球、松树、睡莲
生活环境：极地、森林、沙漠、草原、海洋、湖泊

建议：
① 有关教学建议和A～Z各生物的有趣资料，可参阅"补充材料"。
② 教师可利用教学光盘内的图像，展示动物的特写来教授。

编 号	生物名称	生活环境	编 号	生物名称	生活环境
A	企鹅	极地	N	蚯蚓	森林
B	蝙蝠	森林	O	乌贼	海洋
C	蝴蝶	森林	P	鸵鸟	沙漠
D	骆驼	沙漠	Q	鲨鱼	海洋
E	蛇	森林	R	海龟	海洋
F	水母	海洋	S	海豹	极地
G	青蛙	森林	T	蜘蛛	森林
H	蜗牛	森林	U	水藻	湖泊
I	海星	海洋	V	仙人球	沙漠
J	鸭	湖泊	W	榕树	森林
K	猫头鹰	森林	X	睡莲	湖泊
L	蟹	海洋	Y	蕨类植物	森林
M	热带鱼	海洋	Z	松树	森林

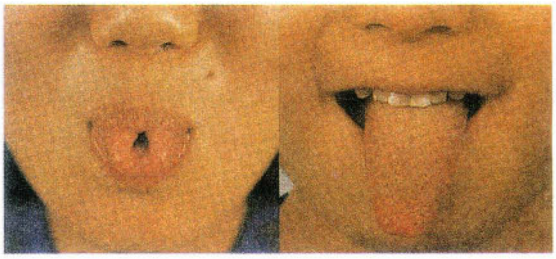
许多生物习惯在特定的环境中生活，因为生物能对特定的生活环境作出适应（adapt）。例如居于极地这样寒冷地方的海豹，身体裹着一层厚厚的脂肪，能减少热量散失，抵御寒冷的天气。

比较同种生物间的异同

不同种类的生物各有特点，就是同一种生物的不同个体，其实也有差异。就好像人类，你和同学之间就存在差异。

有些差异有明确的区分，例如有没有耳垂或能不能卷舌。根据这类差异，我们很容易把同学分成两组，而每一个人只能属于其中一组。

有耳垂　　无耳垂



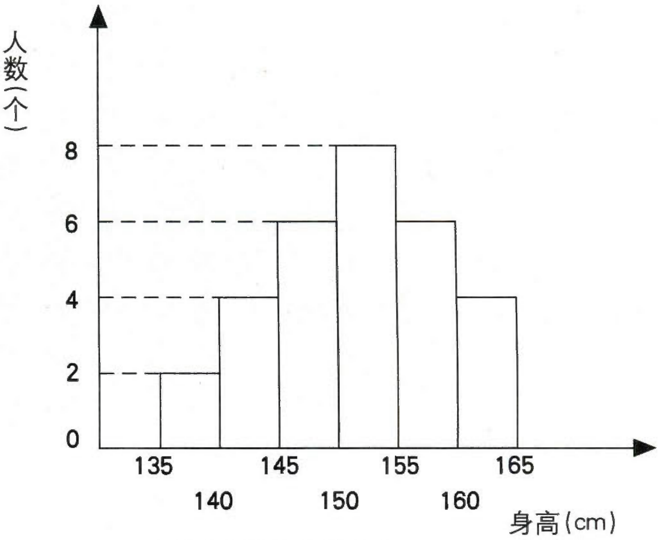
能卷舌　　不能卷舌

资料：

① 差异有明确的分界，如这一特征有或没有，称为不连续变异。

② 连续变化的差异称为连续变异。

但是有些差异却只是程度上的差异，彼此之间没有明确的分界，例如身高、体重和指距等。这时，直方图（histogram）能帮助我们清楚地显示差异的分布。



不同身高的人数分布

目标：

① 认识同种生物间存在差异。

② 把收集到的数据列成表。

③ 能制作和解释直方图。

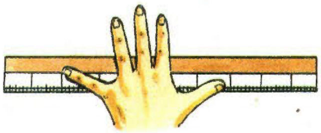
建议：

教师应教导学生如何制作直方图和解释直方图的用途，可参阅“补充材料”。

活动 2.4 **指距的差异**

1． 测量同组同学的指距，把结果填入下表。

姓　名	指　距（cm）



2. 统计和整理全班同学的测量数据，并填入下表。

分组	14~15	15~16	16~17	17~18	18~19	19~20	20~21	21~22
学生数(个)								

资料：

教导学生正确绘制直方图的方法：

问：用直方图来表达数据，较列表方式有哪些优势？

答：直方图可更清楚表达数据的分布情况，一目了然。

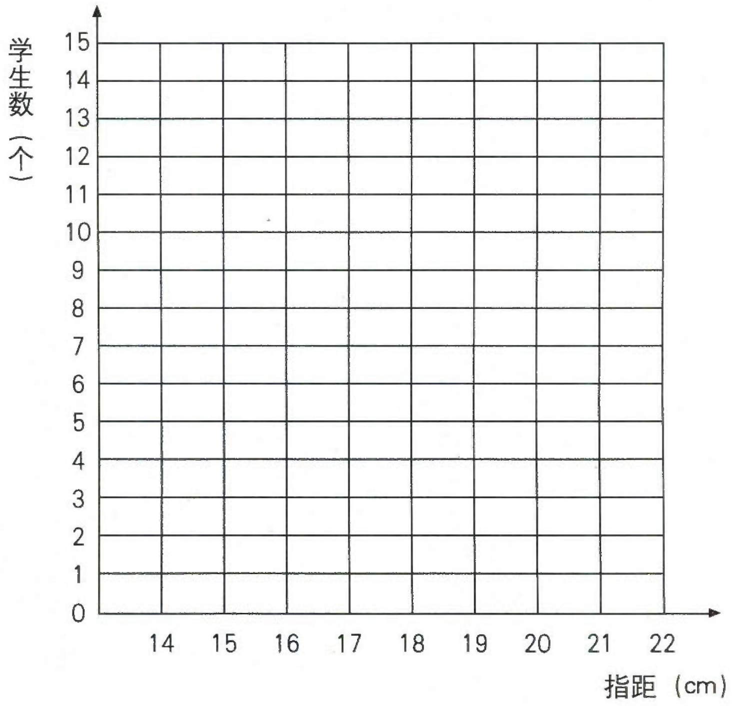
问：如果人数大大增加，直方图的形状是怎样的？

答：将呈正态分布，即指距多集中在中位数。

建议：

如果条件允许，教师可以让学生根据教材第13页测得的质量数据，统计分析全班同学的质量差异。

3. 把数据绘制成直方图，并回答下列问题。



哪个指距人数最多？ ______________________

最大和最小的指距分别是多少？ ______________

学习重点

同种生物之间也有____差异____，这种差异是正常的。无论差异有多大，我们应学会接受。对分布于两端的差异，我们更应予以接受。

分类

动植物的分类

资料：
今天生物分类系统，是在 250 年前瑞典科学家林奈（Linnaeus）创建的方法上逐渐发展建立起来的。

在上一节中我们已经知道种类繁多的生物生活在地球上的不同地方。为了辨认各种生物，科学家把生物进行分类（classification）。首先可以把生物分为动物和植物等，然后再按不同的准则把每类生物分成小类。

目标：
让学生认识不同准则分类的利弊。让学生知道分类结果越模糊，那个准则便越不适合用作分类。不需要学生说出正确的答案。

建议：
教师可利用教学光盘内的图像展示动物的特写来教授。

活动 2.5 **用不同的方法对动物分类**

用以下三种不同的方法，对第 48 页的动物（A～T）进行分类。

1. 根据动物生活的地方分类，例如：

(a) 只在陆地上生活的动物	D,E,H,N,P,T
(b) 只在水中生活的动物	F,I,M,O,Q
(c) 难以或不能恰当地归入以上类别的动物	A,B,C,G,J,K,L,R,S

2. 根据动物运动的方式分类，例如：

(a) 以飞翔为主的动物	B,C,K
(b) 以游泳为主的动物	F,M,O,Q
(c) 以行走为主的动物	D,P,T
(d) 难以或不能恰当地归入以上类别的动物	A,E,G,H,J,I,L,N,R,S

3. 根据动物身体的特征分类，例如：

(a) 有羽毛的动物	A,J,K,P
(b) 有毛发的动物	B,D,S
(c) 难以或不能恰当地归入以上类别的动物	C,E,F,G,H,I,L,M,N,O,Q,R,T

按照不同的准则，可以有多种不同的分类方法。科学家按动物的身体特征 (body feature)对它们进行分类。换句话说，就是按其身体相似的程度分类。可是身体特征千差万别，选择哪些才最合适呢?

目标：

① 懂得使用检索表把一些生物分类。
② 能把动物分为脊椎动物和无脊椎动物。
③ 能把脊椎动物分为鱼类、两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类。

活动2.6　像科学家般对动物分类

建议：

教师可利用教学光盘内的图像展示动物的特写来教授。

1. 翻看第48页的动物照片。科学家首先按照动物有没有脊柱(backbone)这一特征，把它们分成脊椎动物(vertebrate)和无脊椎动物(invertebrate)两大类。你能把动物A～T分成这样两大类吗？试把字母A～T填入下表的适当位置中。

资料：

可以用下面的方法让学生知道脊椎动物具有脊柱：
① 让学生观看一些动物骨骼的图片或实物标本。
② 让学生触摸自己的背脊。

资料：

唤起学生吃鱼、虾和蟹的经验，强调鱼有脊柱，虾和蟹尽管有坚硬的外壳，却没有脊柱。

动物A～T

脊椎动物（有脊柱）	无脊椎动物（没有脊柱）
A,B,D,E,G,J,K,M,P,Q,R,S	C,F,H,I,L,N,O,T

2. 上面每一个大类的动物，可根据它们的其他身体特征再进行分类。例如脊椎动物可以进一步分成鱼类(fish)、两栖类(amphibian)、爬行类(reptile)、鸟类(bird)和哺乳类(mammal)5类。

建议：

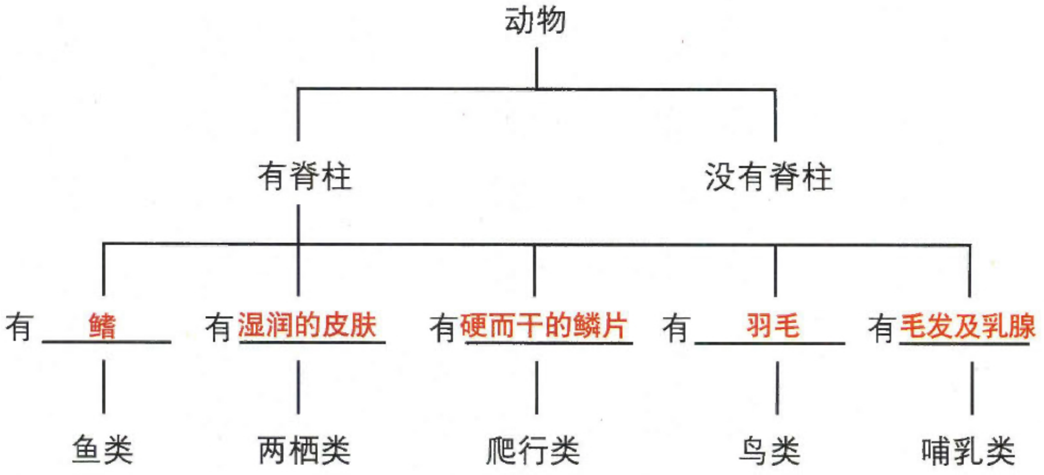
① 活动前教师可分别展示每类动物的标本。

② 不要求学生强记每一动物属于哪一类，而应集中讨论分类的准则。最好是教师能展示各类动物特征的图片，例如爬行类具有牙齿和干燥鳞片、两栖类没有牙齿但有湿润皮肤等。

3. 下表举出了一些科学家特别注意的生物的身体特征。请仔细辨别表中动物有无这些特征，并用“√”或“×”记录在表中。

身体特征＼脊椎动物	鱼　类	两栖类	爬行类	鸟　类	哺乳类
脊柱	√	√	√	√	√
鳍	√	×	×	×	×
硬而干的鳞片	×	×	√	×	×
毛发	×	×	×	×	√
羽毛	×	×	×	√	×
湿润的皮肤	×	√	×	×	×
乳腺	×	×	×	×	√

4. 根据上表中的资料，把动物的身体特征填入下表适当位置中。



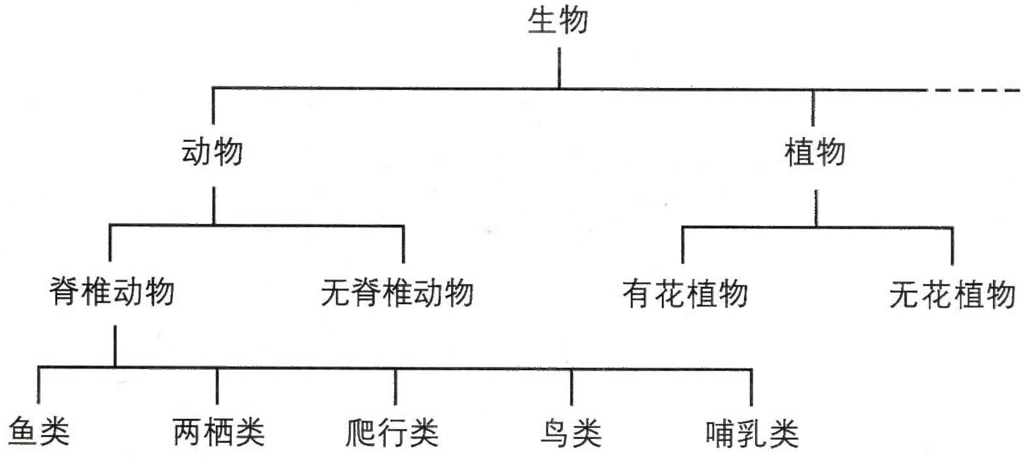
学习重点

科学家主要根据身体特征对动物进行分类。首先根据动物有没有____脊柱____，把动物分成两大类。然后再把脊椎动物进一步分成____鱼类____、____两栖类____、____爬行类____、____鸟类____、____哺乳类____。

植物的种类也数不胜数。科学家对植物的分类方法，跟以上所说的差不多。例如，按照会不会开花这一特征，可以将植物分为有花植物(flowering plant)和无花植物(non–flowering plant)。

检索表

我们可以按照生物的特征，把它们分门别类，并用检索表(key)清楚地列出。下页是一张检索表：



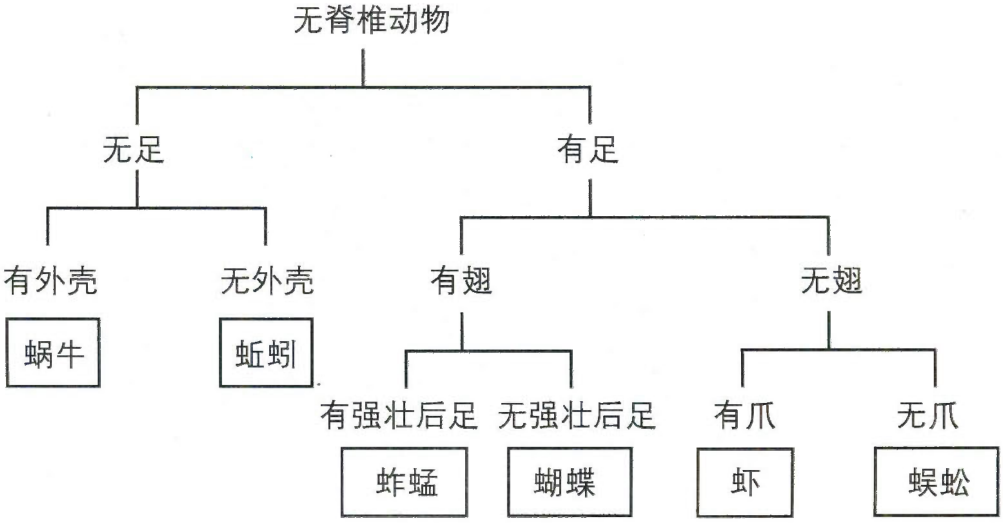
学习重点

生物检索表的基本原理是：按生物个体之间存在的相同和不同的特征来划分。划分原则是：先划分最基本的差异，再划分较细的，依此类推。因此，同组生物最少拥有一个共同的特征。

活动2.7 **认识检索表的作用**

目标：
认识利用检索表可以查找表内事物的特征。

1. 下面是一张无脊椎动物的检索表。试根据这张表，找出蚱蜢的特征。



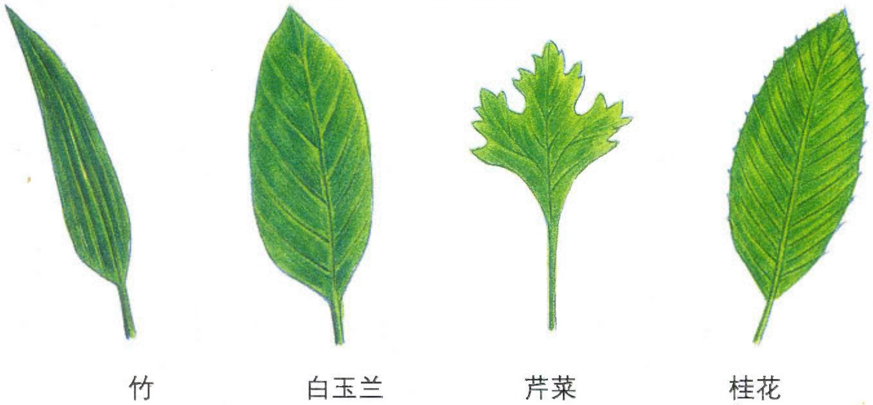
蚱蜢的特征

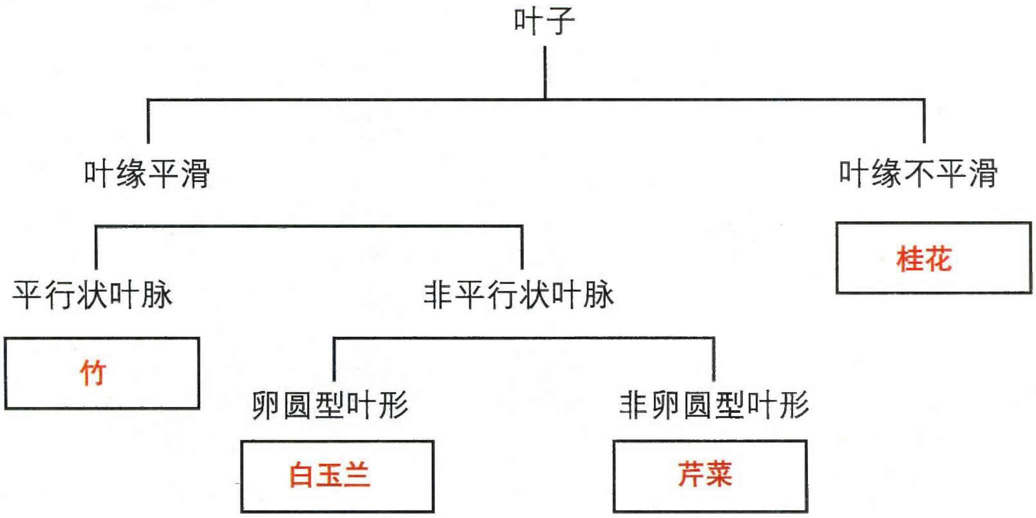
有强壮后足；有翅；有足；无脊椎。

2. 下图是几种不同植物的叶子。试把它们按下页检索表分类，并将植物名称填入空格内。

目标：
认识可以根据事物的特征确认事物在检索表中的位置。

建议：
教师应尽力提供这四种叶子的实物。





活动2.8 **辨别检索表的分类准则**

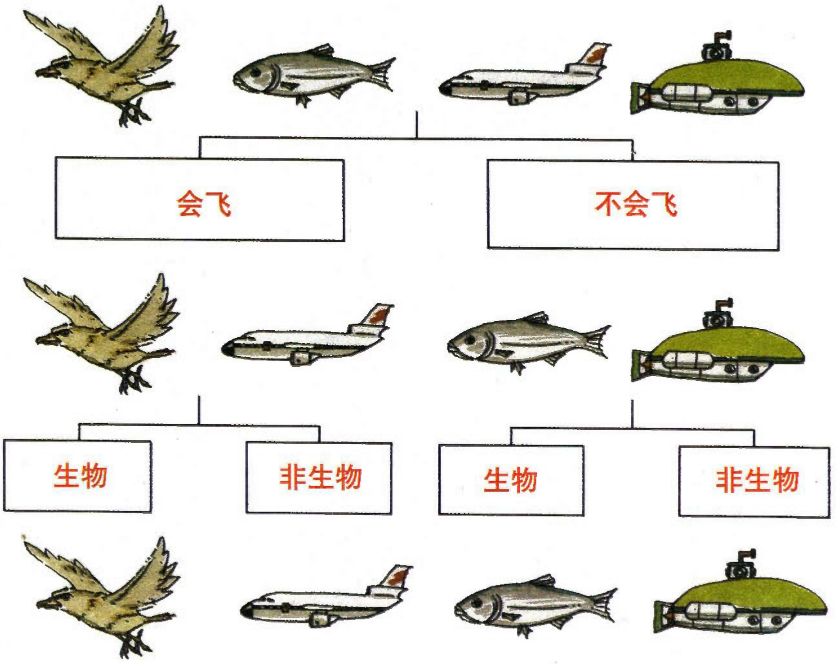
1. 仔细阅读以下的检索表，并将每次分类时所采用的准则填入空格内。

第一次分类的准则：

是否会飞

第二次分类的准则：

是否是生物



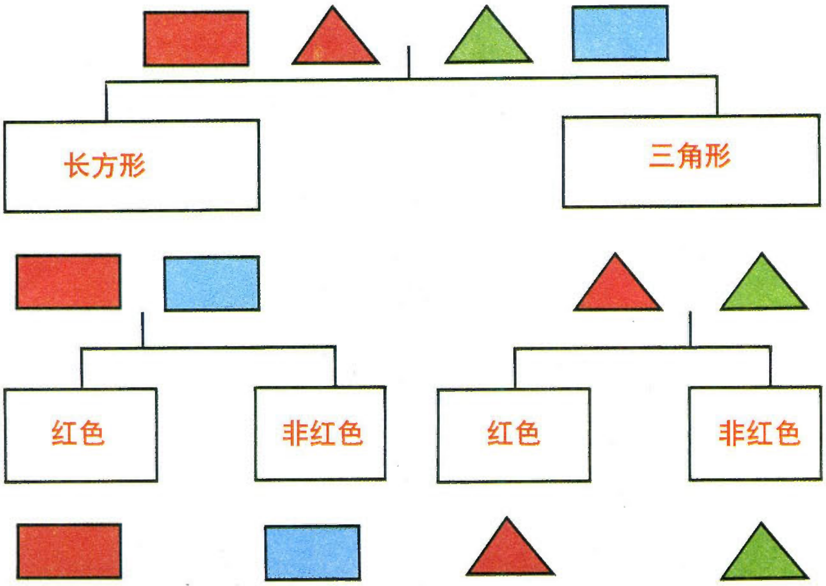
2. 填妥以下的检索表，并说明每次划分时所采用的准则。

第一次分类的准则：

形状

第二次分类的准则：

颜色



活动 2.9 **编制简单的检索表**

目标：

① 学习制作检索表。

② 认识相同事物，用不同的分类准则，可以制作成多张检索表。

建议：

① 教师可利用投影片指导学生自行制作检索表。

② 应鼓励学生采用不同的方法进行分类。

我们知道了如何利用检索表将生物分类，现在让我们试着编制一些简单的检索表。

1. 首先仔细观察下图 4 位同学，留意他们的个别特征。

伟民　　志华　　家明　　国强

制作检索表时，先选定其中一种特征作为划分准则，把他们分成两组。然后每组再按另一种特征划分。你可以制作几张不同的检索表吗？

第一次分类采用的准则：

戴眼镜

4个男同学

戴眼镜 | 不戴眼镜

伟民　家明　志华　国强

第二次分类采用的准则：

身高

矮　高　矮　高

伟民　家明　志华　国强

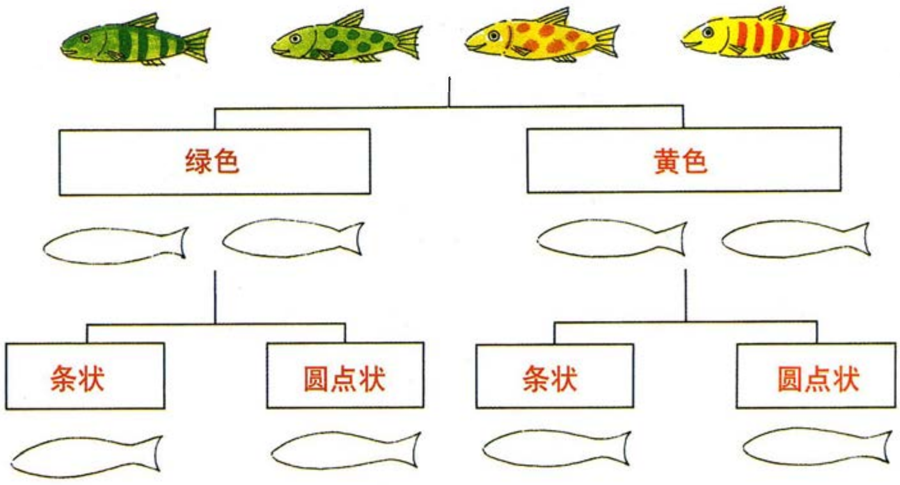
2．试为以下4条鱼制作检索表，写出每次划分的准则，并完成下图欠缺的部分。

分类的准则：

颜色

分类的准则：

花纹



比较其他同学制作的检索表。是否每张检索表都是相同的？

一些珍稀动植物

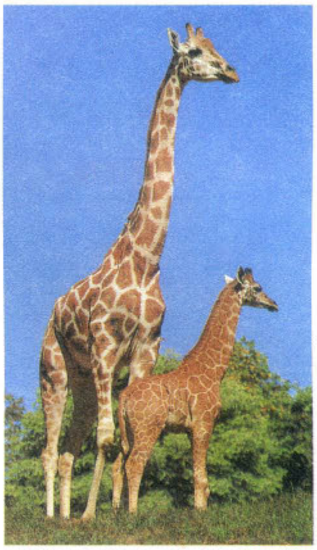
野生生物资源是地球生物资源的重要组成部分，对人类有着十分重要的意义。

建议：

① 教师应鼓励学生分组收集有关濒临灭绝生物的图片资料。

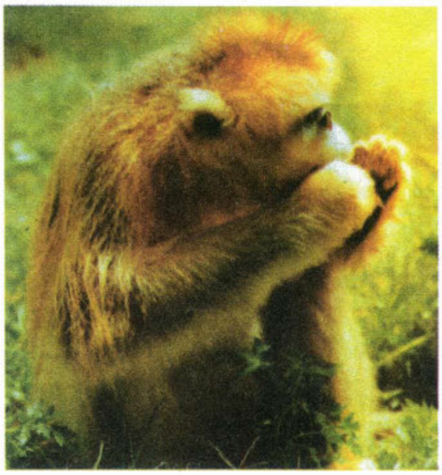
② 如果可能的话，教师可带领学生参观动、植物园或欣赏有关野生生物的影片。

东北虎



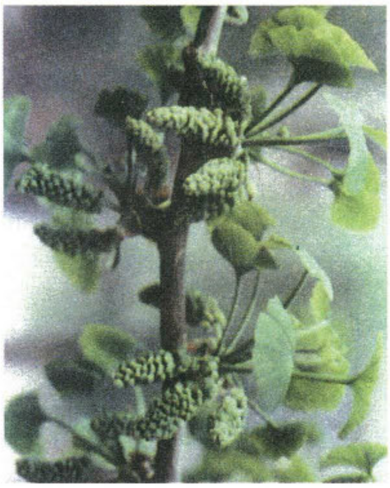
长颈鹿

朱鹮



金丝猴

水杉



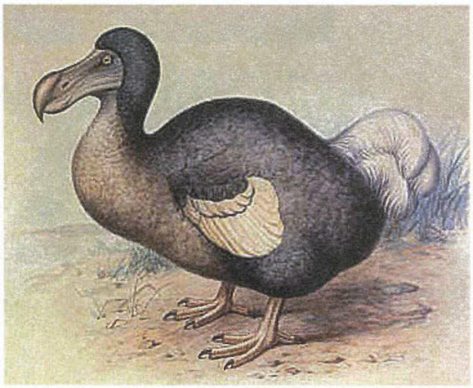
银杏

活动2.10 **收集有关濒临灭绝的动物和植物的资料**

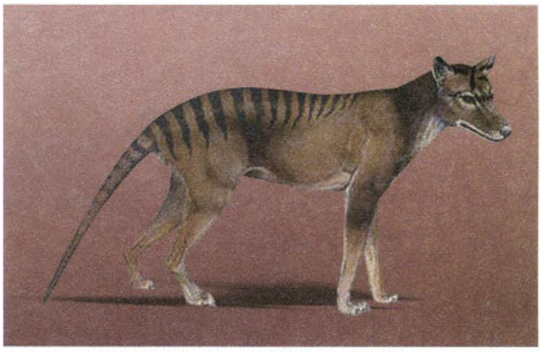
收集报纸、杂志和书籍上有关我国濒临灭绝的动物和植物的资料，带回学校，进行讨论。

物种的消失

如果一种生物全部死掉，这种生物就绝种了。生物一旦绝种，就一去不返，永不再出现，渡渡鸟和塔斯马尼亚虎就是两个例子。



渡渡鸟



塔斯马尼亚虎

渡渡鸟原来生活在毛里求斯。塔斯马尼亚虎又称塔斯马尼亚狼或袋狼，原来生活在澳大利亚。这两种动物现在已经从地球上永远地消失了。

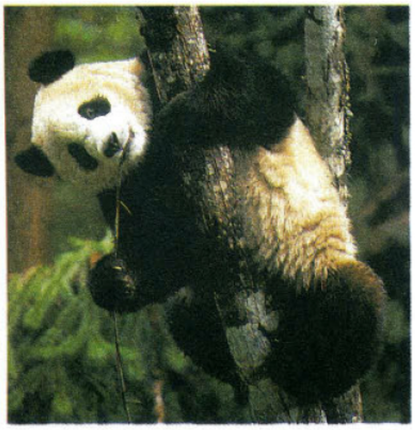
目前野生的大熊猫数量稀少，白鳍豚几乎不见踪迹。我们必须行动起来，保护稀有物种和濒危物种。

例如，科学家发现了原以为已经绝种的水杉，经保护和大量繁殖后，现已摆脱了濒临灭绝的困境。

建议：

① 让学生警觉生物灭绝是永久性的。

② 有关渡渡鸟和塔斯马尼亚虎的更多资料。可参阅“补充材料”。



大熊猫

水杉

资料：

① 大熊猫是世界自然基金会的标志，它标志着全世界保护环境和保护濒临灭绝生物的共同努力。

② 地球上每年大约有17，500种生物灭绝，速度相当于每30分钟便有一种生物消失。

建议：

讲解完它们的关系，教师可以让学生思考，如果其中一个物种被人类破坏或杀害，后果会怎样，学生应能猜出结果来。

生物间的相互依赖

在同一个环境中生活的生物并不是单独生存的，它们互相依赖。任何一种生物的灭绝可能会影响其他生物，从而影响整个生活环境。

非洲草原上群狮正在捕食一头长颈鹿

在非洲大草原上，狮子捕猎羚羊作为食物，羚羊的数量因此下降。

羚羊的数目减少，草被吃光的机会也少了。于是草不断地生长，并长期为羚羊提供足够的食物。

就这样，狮子、羚羊和草互相依赖而生存下去，形成一个稳定的关系，从而形成一种特有的生活环境。

养活　　　养活

草 *** → 羚羊 ** → 狮子 *

资料：

① 生活环境中的生物多样性对该生态系统的稳定性有很大的影响。

② 某种生物虽然绝了种：但它的捕食者还可以尝试捕食其他种类的生物。该种捕食者借此或许可以生存下去，不会因此而绝种。

***　如果人类破坏了自然生活环境，便没有足够的草供给羚羊作食物，慢慢地所有的羚羊便会死去，狮子也会因为没有羚羊作食物而死去。

**　如果人类杀戮羚羊，羚羊的数量便会大大减少。狮子没有足够的食物，最后，它们也会死去。

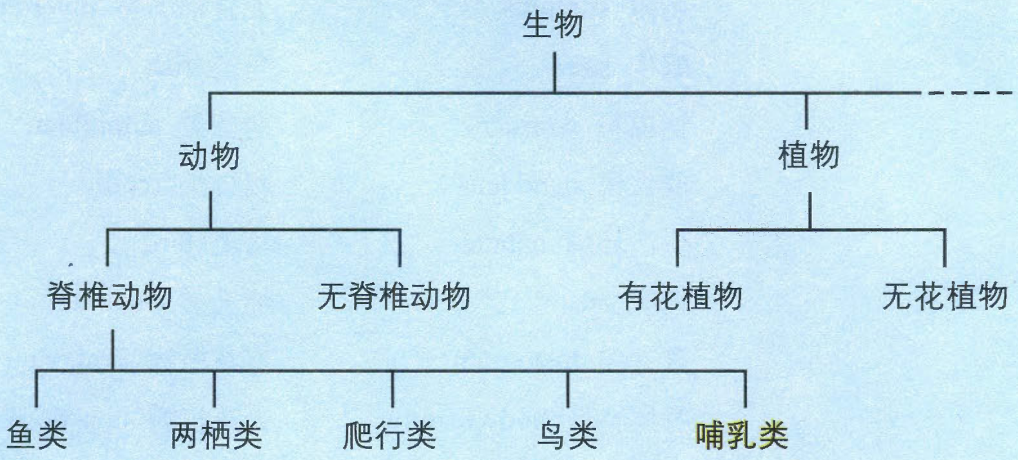
*　如果人类杀戮狮子，羚羊的数量便会迅速增加，大量的羚羊会把草连根一起吃光。于是这片土地上再也长不出草来，所有羚羊也因为缺乏食物而死去。

学习重点

为了保护我们周围的环境和自然资源，我国已经颁布了《环境保护法》、《森林法》、《野生动物保护法》等法律，违反者将受到制裁。青少年不仅自已要遵守这些法律，还要积极宣传，参加各项有益活动，把我们周围的环境建设得更加美好。

总 结

1.	科学家喜欢研究身边的事物，他们既研究生物，也研究非生物。	Scientists like to study things around them. They study both living and non-living things.
2.	生物的特征之一是能够对外界的刺激作出反应。	Living things can react to external stimuli.
3.	我们可以尝试在家中饲养小动物，作长时间的观察，深入了解其特征，例如： (a) 它的外形； (b) 它的活动形态； (c) 它对外界刺激的反应； (d) 它生活的环境； (e) 它的进食习惯； (f) 它对人类的影响。	To learn more about a living thing, we can keep and observe it for some time. We try to find out the following: (a) What does it look like? (b) How does it move? (c) How does it react to stimuli? (d) Where does it live? (e) What does it eat? (f) How does it affect humans?
4.	蜗牛爱吃植物的嫩叶，对农作物有害。	Snails are harmful to our crops because they like to eat young leaves.
5.	地球上有很多不同种类的生物，科学家按它们的特征来分类。	There are many different kinds of living things. They can be classified into different groups.
6.	生物可以通过检索表进行分类。	Living things can be classified by means of a key.



7. 生物检索表的基本原理是：按生物个体之间都存在的相同和不同的特征来划分。划分原则是：先划分最基本的差异，再划分较细的，依此类推。因此，同组生物最少拥有一个共同的特征。

The principle of the key is that the individual living things have the same and different features. We divide them according to their different features: from fundamental differences to trivial differences, etc. Therefore, living things in the same group have at least one feature in common.

8. 一些野生生物正濒临灭绝。任何一种生物的绝种可能会影响其他生物，从而影响整个生活环境，人类应该关注和保护野生生物。

Some wild animals and plants are in danger of extinction. The extinction of any kind of animals may affect the others and even the whole habitat. People should care about and protect wild life.

汉英词汇

生物 living thing

反应 react

刺激 stimulus

蜗牛 snail

饲虫箱 wormery

放大镜 hand lens

生活环境 habitat

适应 adapt

直方图 histogram

身体特征 body feature

分类 classification

脊柱 backbone

脊椎动物 vertebrate

无脊椎动物 invertebrate

鱼类 fish

两栖类 amphibian

爬行类 reptile

鸟类 bird

哺乳类 mammal

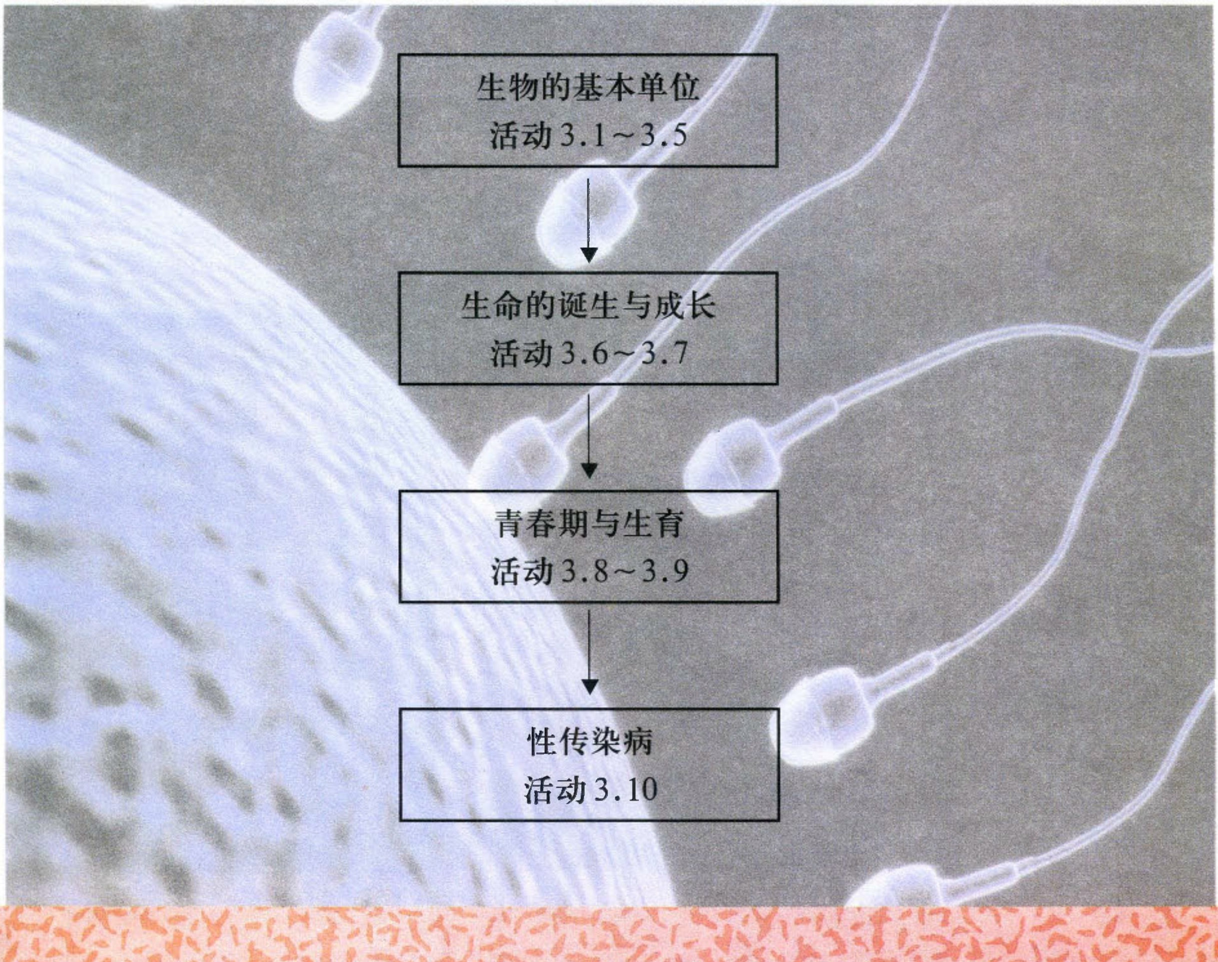
有花植物 flowering plant

无花植物 non-flowering plant

检索表 key

3

细胞与生殖



细胞 (cell) 是生物体构造的基本单位，绝大多数生物体均由细胞组成。人体内有数以亿计的细胞，它们都是由一个细胞分裂出来的。我们要认识细胞和生殖，必须先了解细胞的结构和功能。

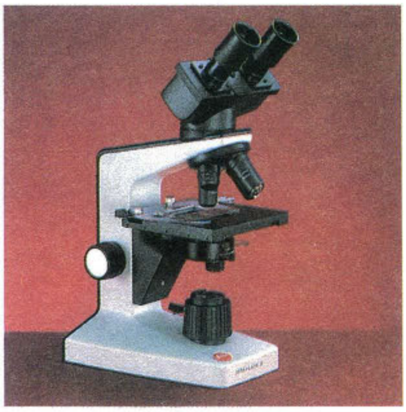
细胞体积极小，单凭肉眼是看不见的，所以观察时，必须借助显微镜。

显微镜

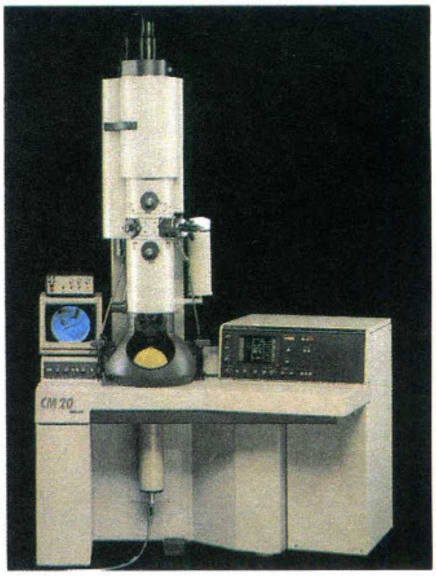
显微镜分光学显微镜和电子显微镜两大类，它们能把微小的物体放大。以下是几种不同的显微镜。

注意：
显微镜是精密仪器，使用时务必小心。

光学显微镜



双筒光学显微镜



电子显微镜

现在让我们来认识光学显微镜的结构，并学习正确的使用方法。

活动3.1 **认识显微镜的结构**

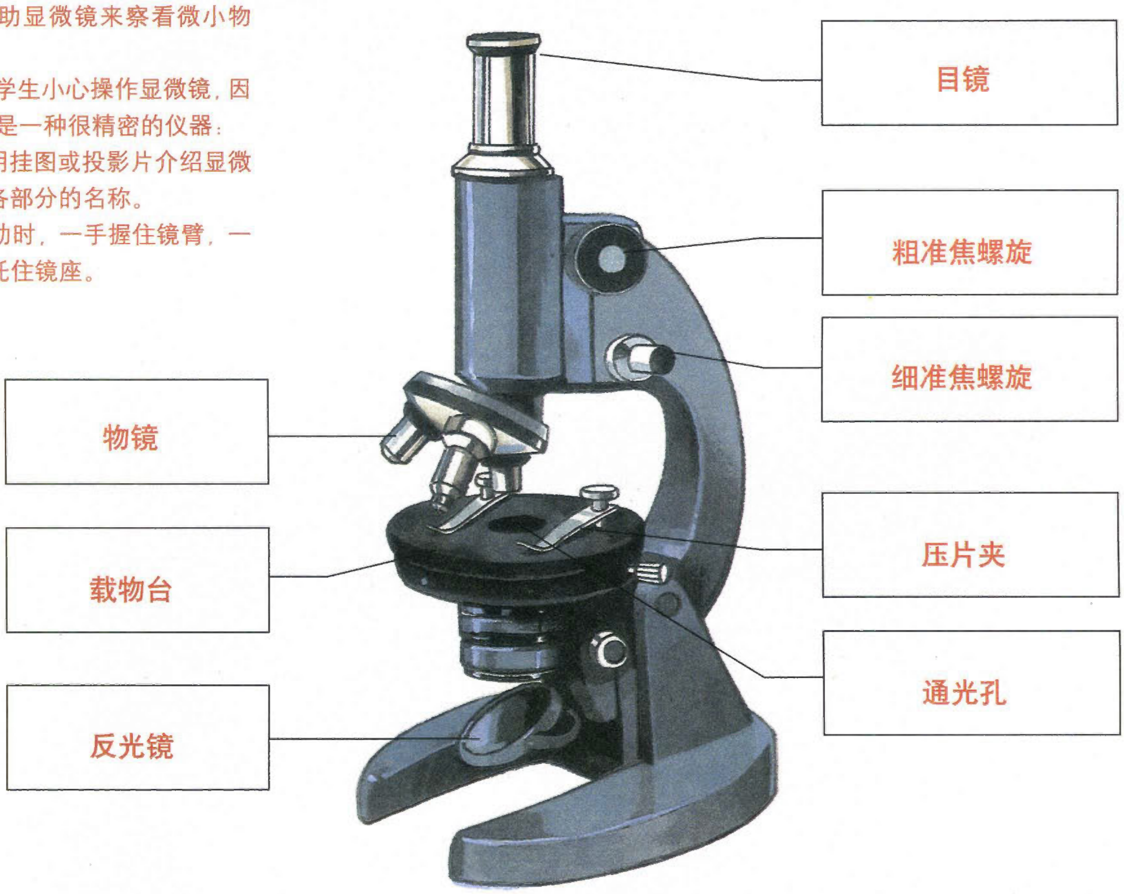
目标：
让学生认识显微镜的各部分结构与功能。

1. 下图显示一台实验室中常用的显微镜。试标出各部分的名称：目镜（eyepiece）、粗准焦螺旋（coarse adjustment knob）、细准焦螺旋（fine adjustment knob）、载物台（stage）、反光镜（mirror）、物镜（objective）、压片夹（clip）、通光孔（clear aperture）。

建议：

① 先讨论人类的视觉能力。肉眼不能觉察太细微的物质，所以要借助显微镜来察看微小物体。

② 提示学生小心操作显微镜，因为它是一种很精密的仪器：
- 利用挂图或投影片介绍显微镜各部分的名称。
- 搬动时，一手握住镜臂，一手托住镜座。



2. 老师会提供几个不同的目镜。

它们的长度相同吗？ 不相同

目镜是否都能安装在显微镜上？ 是

目镜上都标有放大率。试指出放大率和目镜的长度有何关系。

目镜越 短 （长／短），放大率越大。

3. 观察物镜，并找出哪个物镜的放大率最大。

建议：
允许学生更换物镜，使他们认识不同物镜有不同的放大倍率。

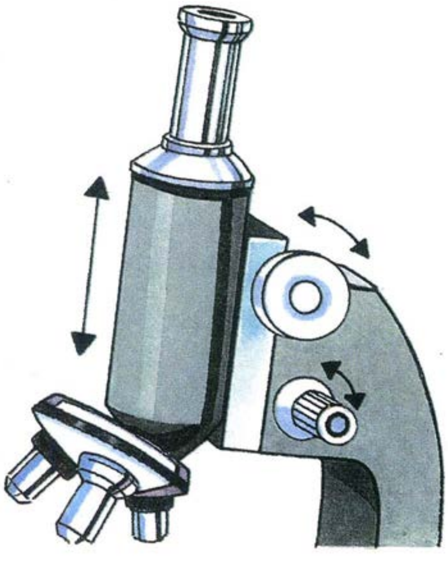
显微镜上装有________个物镜，物镜可以转动，但它们的长度都__不同__（不同／相同）。物镜越短，放大率越__小__（大／小）。

显微镜的总放大率可以用以下公式求出：
总放大率＝目镜放大率×物镜放大率
你使用的显微镜的总放大率最大是：

总放大率 ＝________×________

＝________倍

4. 先转动粗准焦螺旋，再转动细准焦螺旋，观察镜筒有何改变。



转动准焦螺旋都可使镜筒上下移动。而转动粗准焦螺旋时，镜筒移动的幅度比转动细准焦螺旋时要___大___(大／小)。

活动3.2 **使用显微镜**

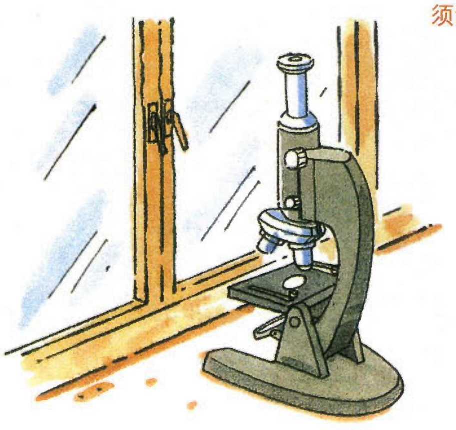
目标：
学习使用显微镜的技巧。

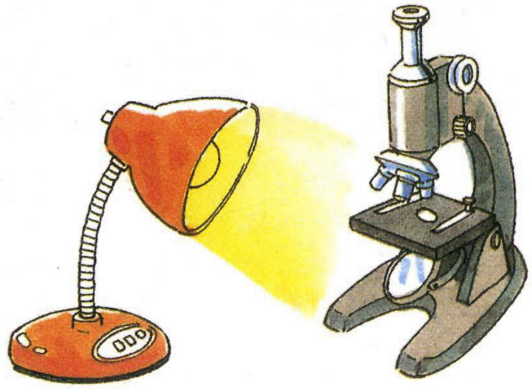
器材：
显微镜、图解纸、载玻片、盖玻片、头发、棉花、印字、昆虫翅膀、花粉等。

老师会按照以下步骤，示范如何正确使用显微镜。

1. 把显微镜放在实验桌上，向着光源，如日光或台灯等。

建议：
详细解释每个使用步骤和必须注意的事项。

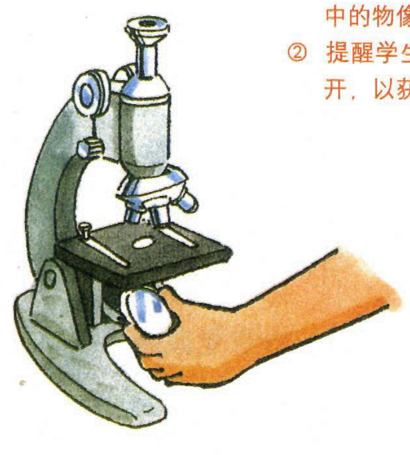




2. 一般用左眼贴近目镜，并同时张开右眼。调节反光镜至视野明亮。

3. 如图所示，将一张绘有F的纸贴在载玻片上。

建议：
① 观察图解纸上的符号可使学生了解显微镜中的物像方向和实际情况是相反的。
② 提醒学生在调节反光镜前应将通光孔打开，以获得最佳照明效果。

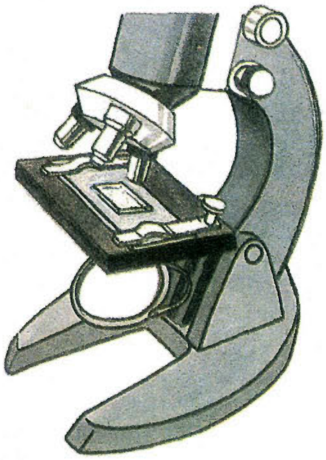


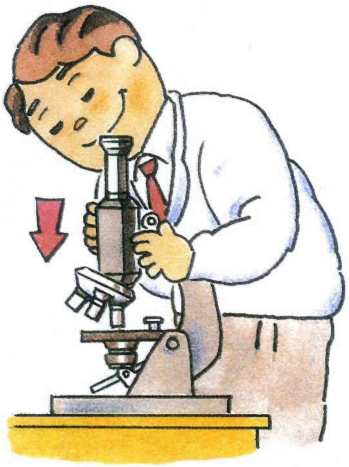
资料：
英文字母F、G、P、Q、R都可清楚显示影象倒置的现象。

4. 把载玻片放在载物台上，使被观察物正对通光孔，并用压片夹固定位置。

5. 慢慢转动粗准焦螺旋，从旁边观看，使物镜降至贴近载玻片的位置。

注意：
物镜不可触及载玻片。





建议：
提醒学生在调焦时，必须先确定粗准焦螺旋的方向是否正确，否则可能损坏物镜，紧记在观看显微镜时切勿把物镜向下调。

6. 从目镜观察，并保持双眼张开，慢慢转动粗准焦螺旋，使镜筒上升，直至有物像出现。需要时，可以转动细准焦螺旋，使物像更为清晰。把所见的物像画在以下方框内。

建议：
提醒学生在观看显微镜时要睁开双眼，可用左眼观看显微镜中影像，惯用左手的同学则用右眼。

从显微镜观察所得的物像比原物___大___（大／小），方向与原物___相反___（相同／相反）。

建议：
提醒学生，应用铅笔来绘画细胞及生物绘图。

7. 老师会选择一些物品，请逐一把它们放在显微镜下观察，并将所见的物像画在下页的方框内。

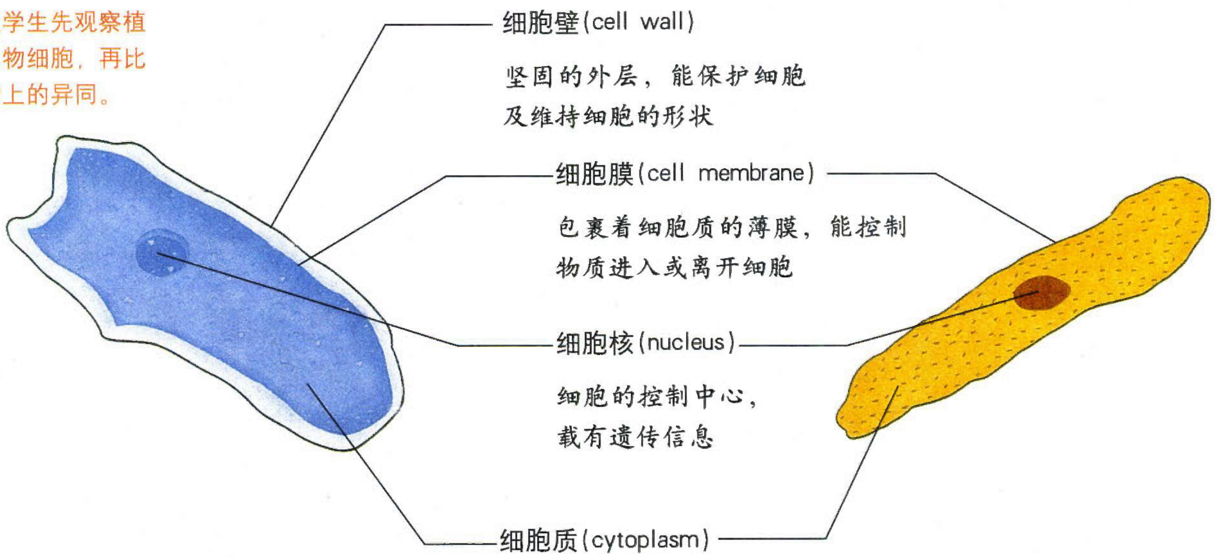
学习重点

我们可以利用___显微镜___来观察物体的微小结构。镜下所见的物像比原物___大___，而方向则___相反___。

细胞的结构

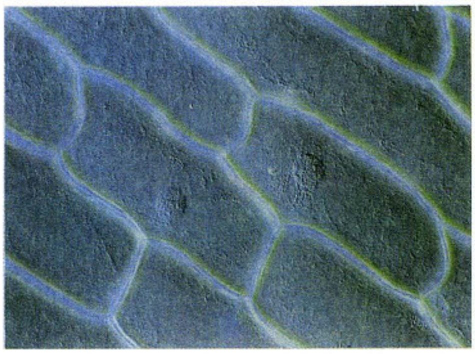
动物和植物都是由细胞组成的。下页图显示一个植物细胞和一个动物细胞的构造。

建议：
教师可以让学生先观察植物细胞和动物细胞，再比较两者结构上的异同。



植物细胞的结构图　　　　动物细胞的结构图

以下是显微镜下看到的植物细胞和动物细胞。



显微镜下的植物细胞（X500）

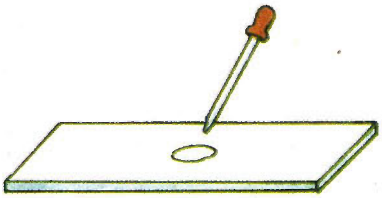
显微镜下的动物细胞（X500）

目标：
① 学习使用显微镜的技巧。
② 学习制作临时装片。

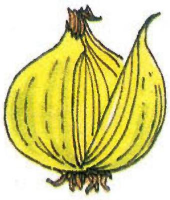
器材：
显微镜、小刀、载玻片、盖玻片、镊子、滴管、碘液、洋葱、口腔上皮细胞（或其他动物细胞）装片。

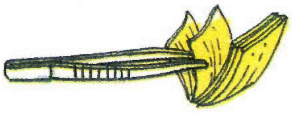
活动3.3　观察植物细胞

1. 在载玻片中央滴一滴水。
2. 从洋葱球茎上撕下一块鳞片。
3. 用镊子撕下鳞片内侧的一小块表皮。



建议：
① 选择洋葱作观察目标是因为洋葱细胞的轮廓明显。教师应示范制备洋葱细胞装片的步骤，加上一滴碘液会更易观察。
① 提醒学生一小片洋葱表皮已经足够。

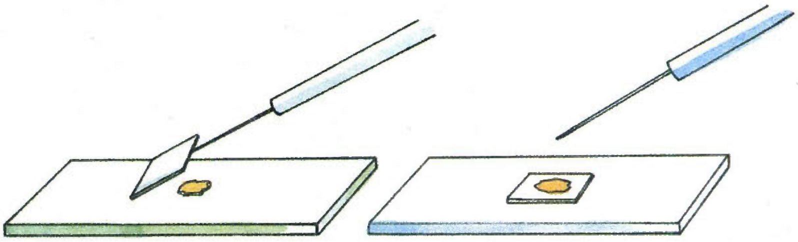




4. 把表皮放在载玻片的水滴上，并用解剖针展平。

建议：
提醒学生要慢慢放下盖玻片，以防在盖玻片下形成气泡。

5. 利用镊子轻轻放下盖玻片，覆盖着表皮。



建议：
① 提醒学生保持玻片干燥和整洁，先抹干玻片边缘，才把它放到显微镜上。
② 提醒学生用双线来显示洋葱表皮细胞的厚度。

6. 把临时装片放在显微镜下观察。画出几个洋葱细胞。

活动3.4 **观察动物细胞**

建议：
由于怕传染疾病，所以不要学生刮取自己的口腔上皮细胞作观察用。教师应事前预备一些动物细胞装片以供观察。

1. 老师会预备一些已制好的动物细胞切片或装片。（注意：这些细胞均已染色，方便观察。）
2. 在显微镜下观察其中一两种动物细胞，老师会告诉你这是什么细胞。把所见的细胞结构画在以下方框内。
   我所观察的是________________细胞。

建议：
部分学生由于经验不足，在寻找细胞的物像时会发生困难。教师应经常巡视，并给予协助。

建议：
让学生观察一些动物和植物的细胞玻片或幻灯片，并引导学生找出两者的异同。

活动3.5 比较动物和植物的细胞

器材：
其他动植物细胞的装片、显微镜、用以比较动植物细胞的投影片。

在以上两项活动中，我们观察过动物和植物的细胞。试和老师讨论一下，找出这两种细胞结构的异同，并填写下表。

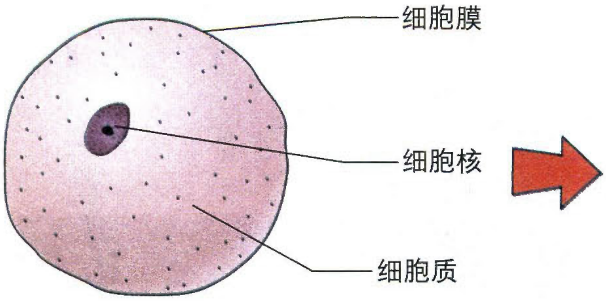
细胞结构＼细胞种类	植物细胞	动物细胞
细胞壁（有／没有）	有	没有
细胞膜（有／没有）	有	有
细胞质（有／没有）	有	有
细胞核（有／没有）	有	有

学习重点

细胞是绝大多数生物体结构的____基本单位____，动物和植物都是由细胞组成的。植物细胞最外层是____细胞壁____，然后是较薄的____细胞膜____，细胞内部还有____细胞质____和____细胞核____。动物细胞也有____细胞膜____、____细胞质____和____细胞核____，但没有____细胞壁____。

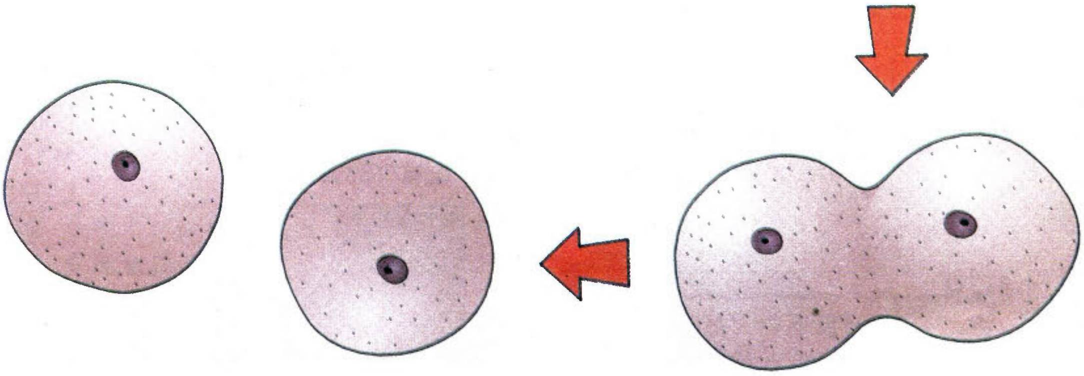
细胞的分裂和生长

人也是由细胞组成的。婴儿身上的细胞数目比成年人的少，因此婴儿的体形也较小。婴儿生长时细胞会发生什么变化？除细胞本身长大外，有些细胞还能够进行细胞分裂（cell division），产生新细胞。细胞分裂的过程大致上可分为以下几个阶段。



首先，细胞核内的遗传物质自我复制一次，准备分裂

细胞核一分为二，产生的两个新细胞核拥有相同的遗传物质



接着细胞质也一分为二，并各有一个新细胞核

每一个产生出来的子细胞（daughter cell）都和母细胞（parent cell）拥有相同的遗传物质

当每个子细胞完全成熟，便会再次分裂，一变二，二变四，以此类推，不断分裂出新个体。随着细胞的数目增加，生物的体积也相应增大。这就是生物生长的方式。

性细胞 (sex cell)

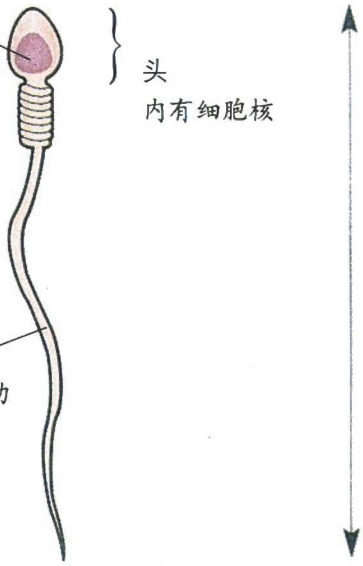
建议：

① 教师可先解释生殖的目的是延续生命。
② 解释有性生殖需要雄性和雌性两种个体。
③ 让学生观察精子和卵子的标本或幻灯片，指出两者在形状和大小上的差别。

在自然状态下，人类的生殖必须要有男性和女性两种个体才可能进行。与其他多细胞生物一样，有一组特殊的细胞，专门负责生殖(reproduction)工作，这些细胞称为性细胞（又称生殖细胞）。男性生殖细胞称为精子(sperm)，是体内最小的细胞。女性生殖细胞称为卵子(egg)，是体内最大的细胞。

器材：
显微镜、精子和卵子的标本或幻灯片。

精子（×1000）

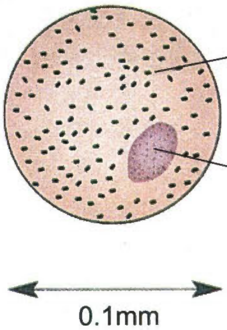


精子是最小的人体细胞

资料：
人体内体积最大的细胞是卵子，而最小的是精子。

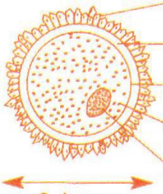
卵子（×250）

资料：
大量养料可使卵子延长寿命，增加受精机会。



卵子是最大的人体细胞

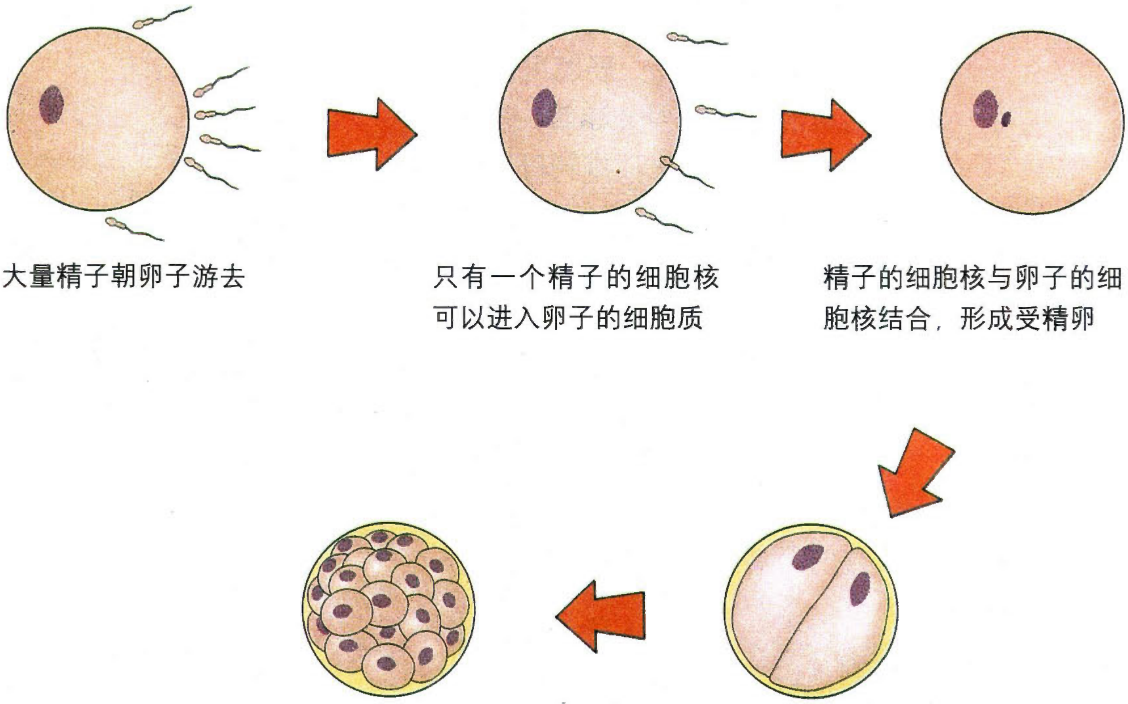
资料：
为避免学生误会卵子拥有细胞壁，上图的卵子结构较为简单。下图是较为细致的卵子结构图。



受精作用 (fertilization)

如果精子能与卵子相遇，便和卵子结合，使卵子受精，成为受精卵。这一过程称为受精作用。

卵子受精后，成为受精卵，并会开始分裂，先一分为二，再分裂为四、八、十六、三十二……如此类推，经过一系列的分裂和分化，最后形成胚胎(embryo)。



学习重点

人类的生殖必须要有__男性__和__女性__两种个体才可能进行。男性性细胞称为__精子__，女性性细胞称为__卵子__。两种性细胞结合的过程称为__受精作用__。受精卵不断分裂和分化，最后形成__胚胎__。

器材：

建议：

教师可解释受精卵在不断分裂时，会同时分化成不同类的细胞，而这些不同类的细胞会继续分裂成生物体的不同部分或器官。

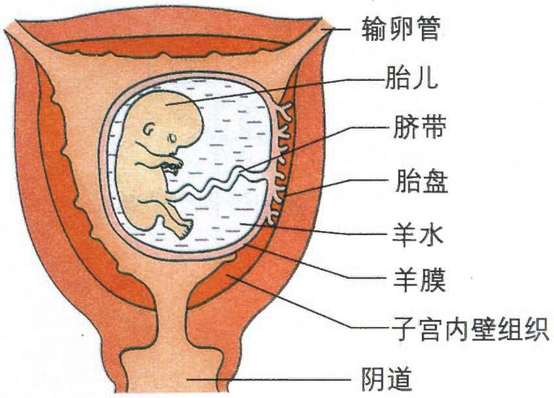
胚胎在母体内的成长

人类的卵子在输卵管中受精，受精后受精卵会留在母体内，一面不断分裂，形成胚胎，一面移动到子宫柔软的内壁组织上。此时，部分子宫内壁和胚胎的组织会渐渐发育成胎盘（placenta），胎盘通过脐

建议：
教师也可利用简单教具，帮助学生辨认胚胎的各部分及作用，特别是胚胎所需的养分是经由血液沿脐带从母体供应给胎儿的。

带（umbilical cord）与胚胎连接。通过胎盘和脐带，胚胎可以从母亲的血液中取得养分和氧，并把产生的废物和二氧化碳排到母亲的血液中。

大约8周后，当胚胎长出主要器官后便改称为胎儿（foetus）。在母亲的子宫内，胎儿由一层薄膜（称为羊膜）包裹着，羊膜内充满羊水，羊水如同软垫，能保持胎儿温暖和保护胎儿免受震动。胚胎在子宫内约需40周才能发育完成。



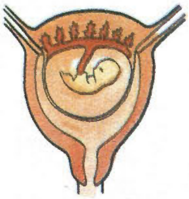
目标：
① 了解胚胎在母体内发育的过程。
② 启发学生学习更多有关自己成长的知识。

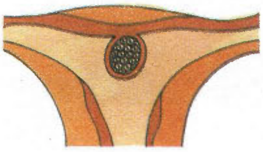
活动3.6 **胚胎发育周记**

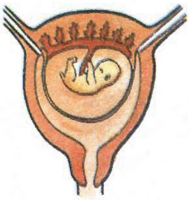
说明：
不必要求学生背诵不同阶段的情况。

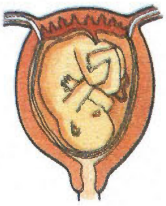
以下是4篇周记和4幅图片，写下了胚胎在母体内的发育过程，请你为它们正确配对。

胚胎发育周记









第1周　受精卵不断进行细胞分裂，贴附在子宫壁上。

第4周　受精卵形成胚胎，并长出脐带与胎盘连结起来。胚胎可通过脐带从母体吸取养分和氧。

第8周　胚胎逐渐长大，这时可改称为胎儿。胎儿的大部分身体组织和器官，例如手、足、眼睛、耳朵和口等，均已成形。

第39周　胎儿还有一星期便可出生。这时，他（她）身体的各部分都已发育成熟。胎儿的头部也转向下方，预备经阴道离开母体。

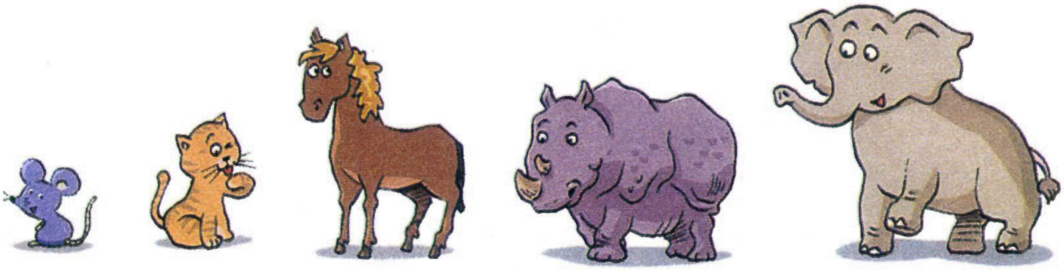
资料：
怀孕的前八周是最重要的，因为大部分的主要器官在这期间形成。

学习重点

胚胎通过<u>胎盘和脐带</u>从母体取得养分和氧，以及排出废物和二氧化碳至母体。

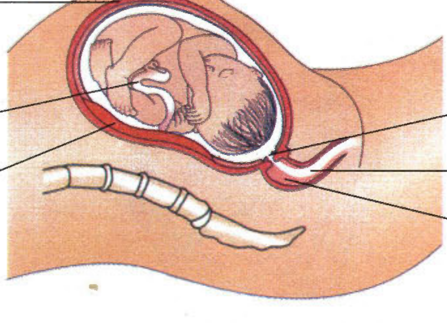
拓展

动物怀孕期的长短各不相同。一般来说，体型较大的动物需要较长的时间让胎儿在子宫内发育成长。



婴儿的诞生

在母亲的子宫内发育约40周后，婴儿就要出生了。临产的时候，子宫肌肉有节奏地收缩，盛载羊水及婴儿的羊膜破裂，子宫的开口处变大。经过几小时越来越强、越来越密的收缩，子宫肌肉便把婴儿从头至脚推出母亲的身体，这个过程称为分娩（labour）。



资料：
分娩一般约持续15小时。分娩时，子宫收缩的力度会越来越强。

诞生后，婴儿放声大哭，并开始呼吸。从此以后，婴儿不再依靠母亲体内的营养，而是使用自己的器官来呼吸、进食。“肚脐”是脐带被剪断后留下来的痕迹。

学习重点

婴儿出生时，子宫的肌肉____收缩____，把婴儿挤出母亲的阴道外，婴儿就此脱离母体。

拓展

1. 早产与难产

在子宫内发育少于37周便诞生的婴儿称为早产婴儿。由于早产婴儿的生理状况尚未能应付外界环境的转变，所以他们会被放进保温箱内。保温箱能提供温暖和湿润的空气（必要时还可以提供氧），使早产婴儿能在类似母亲体内的环境中继续成长。

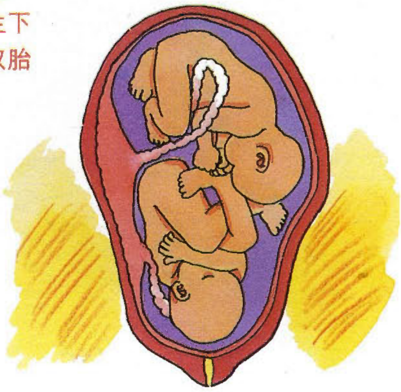
当胎儿不能自然地通过母体阴道娩出，就造成难产。你认为哪些因素可能会造成难产？

资料：

① 双胞胎长大后长得并非完全一样，环境因素会影响他们某些外部特征，例如身高和体重。

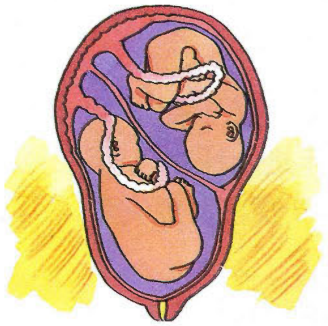
② 每80名母亲，便有一名会生下双胞胎。异卵双胎与同卵双胎的比例是7:3。

2. 同卵双胎和非同卵双胎



同卵双胎

同卵双胎是1个卵子受精后分裂为相同的两部分，两者分别发育成两个相同的婴儿。他（她）们共用1个胎盘，性别一定相同，身体特征和遗传性状也相同。



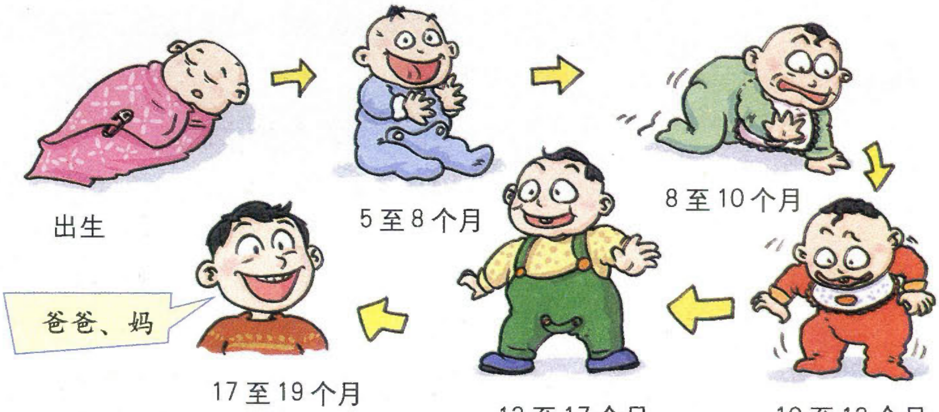
非同卵双胎

非同卵双胎是两个独立的卵子各与1个精子结合。他（她）们各有1个胎盘，性别可以相同也可以不相同，两人之间并不比其他兄弟、姐妹更为相似。非同卵双胎出现的机会比同卵双胎多3倍。

建议：
教师应和学生讨论胚胎在母体内成长的优点，然后让学生认识他们仍在发育成长的阶段，指出是父母给他们提供适当的发育环境、供应所需的食物、教授必要的技能。

婴儿的成长和父母的关爱

下图展示了一般婴儿诞生后最初20个月中的成长过程。相信大家都能察觉到新生儿很小、很柔软，需要父母的保护和喂养，也能察觉到婴儿成长得很快。



每个人成长的速度不同，你成长的过程跟上图中的一样吗？不妨向父母亲多了解一下。

目标：
① 关注自己成长的历程
② 促进与父母之间的交流

活动3.7 了解自己成长过程

建议：
① 在讨论父母爱护子女时，可要求学生讲述他们应负的责任。
② 教师必须保持警觉，特别留意来自单亲家庭的学生的反应。

收集自己的照片等资料，并与父母亲一起回忆和交流自己成长的过程和感想，再与同学一起讨论如何珍爱生命和尊敬父母。

建议：

在讨论人类的生殖系统、第二性征、怀孕、节育方法、性传染等内容时，必须小心进行，以免使学生感到不安和尴尬。讲授前应先了解学校的其他课程，例如健康或性教育，考虑是否可以互相配合。教师也应尽量利用视听教具、影片和录像带等。可能的话，可安排一些专家作专题演讲。

当孩子在父母的关爱下，经历了婴儿期、幼儿期和童年期后，便进入了青春期。这时候，青少年进入性成熟期，男女之间身体外形上还会出现性别差异，生殖器官或性器官发育成熟。

建议：

① 让学生试着描述呼吸系统和生殖系统之间的一个不同点。

② 当讨论“性”这个课题时，学生有时会感到不安，试向他们解释生殖系统是使身体正常运作的其中一个系统，跟其他系统一样，并无特别。

③ 指出人一出世呼吸系统便开始运作，但生殖系统却到青春期才开始运作。

青春期身体的变化

每个人在出生时一般都有一套完整的性器官。进入青春期(puberty)，这些器官会变得成熟，开始产生性细胞及更多的性激素。性激素的增加导致男孩子（约11岁开始）和女孩子（约9岁开始）的身体产生一连串的生理变化，并出现第二性征(secondary sexual characteristic)。这些性征出现的年龄有个别差异。

资料：

① 问：如果男孩子在儿童期已切除睾丸，在他成长后会否有成年男人的特征？
答：如果把睾丸切除，男孩子成长时便不能制造雄性激素，由于雄性激素是负责在青春期间第二性征的成长，因此切除睾丸的男性是没有男性特征的。

② 如果切除的是阴茎，男孩子仍然能制造雄性激素，刺激身体产生各种变化。

③ 女孩子的臀部会变得宽大，有利于为将来怀孕生产时婴儿有足够的空间从子宫分娩出来。

④ 女孩子的胸部会发育增大，有利于为将来出生的婴儿制造乳汁。

男孩子在青春期的变化：

11 至 16 岁：阴茎增大，长出阴毛与腋毛
12 至 16 岁：声带扩大以致声音变得低沉
12 至 18 岁：肌肉增加，肩膀变宽，长出胡须和喉结突出

女孩子在青春期的变化：

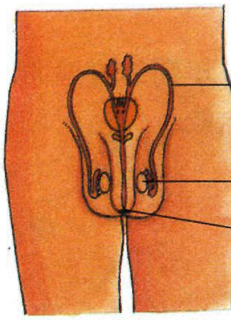
10 至 13 岁：乳房增大，臀部变大
10 至 14 岁：阴毛和腋毛生长
11 至 17 岁：月经开始

学习重点

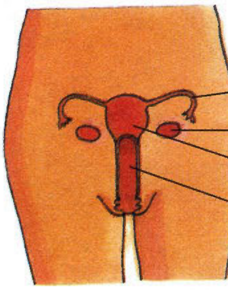
青春期是男孩子和女孩子的性成熟阶段，这时候，__性器官__开始产生性细胞，身体也出现__第二__性征。

生殖器官成熟及征兆

下页图是成熟的男性和女性生殖系统的剖视图。



男孩子在十二三岁左右，生殖系统便开始发育，睾丸(testis)会开始制造精子，精子可以从阴茎排出体外，未排出的精子会被身体吸收。



女孩子约在十一岁左右，生殖系统便开始发育，卵巢(ovary)会定期排出一个卵子，卵子会沿着输卵管(oviduct)离开卵巢，进入子宫，这过程称为排卵(ovulation)。

生殖器官发育成熟后，女性的卵巢开始排放卵子而出现月经；男性的睾丸也开始产生精子，有时甚至会在睡梦中泄出精液，称为梦遗。这些都是生殖器官发育成熟的征兆，是正常的生理现象，毋需担心。

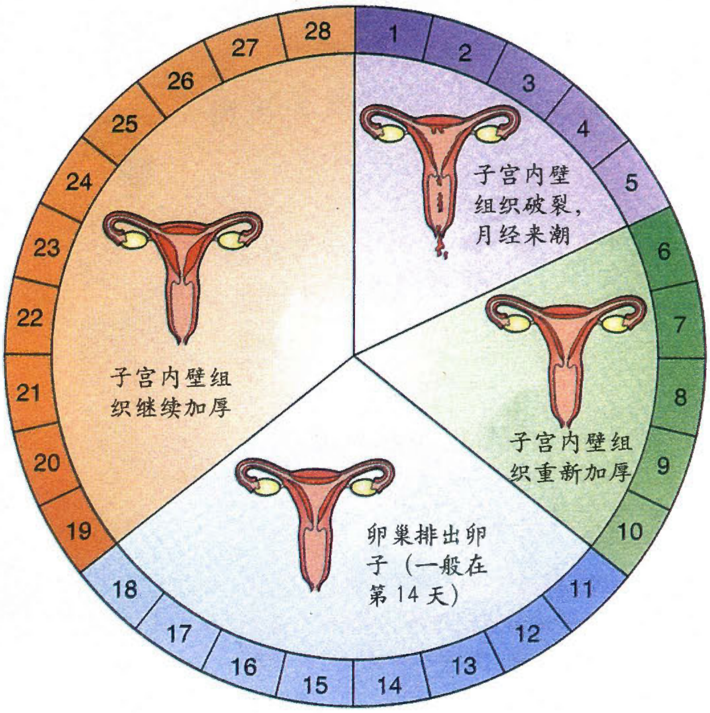
排卵和月经（menstruation）

建议：

① 不必要求学生背诵不同阶段的情况。

② 月经能影响女孩子的情绪，对于还没有这方面经验的女孩子，教师应注意不要使她们产生恐惧感。

女性完全发育后，通常每隔28天，卵巢便会排出一个成熟的卵子。在排卵前，子宫(uterus)内壁会加厚，并有充血现象，准备接受受精卵。然而，若卵子在这段期间并未受精，卵子便会死去，子宫内壁也会破裂。死去的卵子会和血液等一并沿着阴道(vagina)排出体外，这过程通常持续数天，称为月经。一般来说，两次月经之间相隔28天，这个循环称为月经周期(menstrual cycle)。



资料：

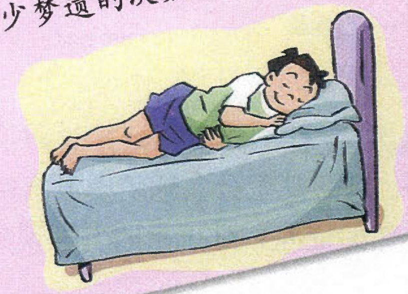
当妇女到了50多岁时，她们的卵巢会停止释放卵子，月经也会停止。这段时期的妇女进入生命中的更年期，之后妇女便不能再受孕。

活动3.8 **青春期的问与答**

青春期是从儿童期到成年期的过渡阶段。在这期间，你可能会遇到不少问题和烦恼，你能一一面对和解决吗？

问：昨晚我又有梦遗了。如果梦遗的次数过多，我应该怎么办？

答：你可以在睡觉时采用侧卧的睡姿。另外，不穿紧身的衣服、不在睡觉前大吃大喝，都对减少梦遗的次数有帮助。

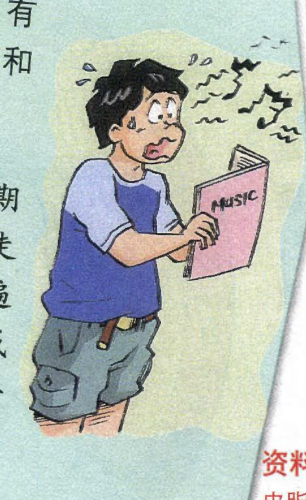


问：同学们都已有梦遗的经验，而我还没有，我是不是有什么毛病？

答：梦遗是正常的生理现象，但也不是每个处于青春期的男孩子都会有梦遗的。

资料：
在青春期，汗腺和皮脂腺所分泌的汗水会导致体臭，经常洗澡、更换衣服有助于预防体臭。

问：我今年13岁，是学校合唱团的成员。近来我发觉我的声音好像变得沙哑了，有时还会突然失声和“走音”，怎么办？



答：男孩子在青春期出现突然失声和“走音”的情况是很普遍的，不必感到尴尬或忧虑。当你再长大一点，嗓音便会变得稳定和雄厚。

资料：
在青春期大部分年青人的皮肤都会有轻微的问题。有些人会出现暗疮，暗疮如果受感染，便会肿胀起来，处理不当更可能在皮肤上留下疤痕。

问：我的脸上长满暗疮，令我非常烦恼。为什么会有暗疮？我应该怎样做才可以把它们根治？

答：皮脂腺和汗腺在青春期会变得活跃，所以容易长出暗疮和出现体臭。保持清洁及注意卫生可以预防这些问题。

资料：
皮脂腺的分泌物阻塞皮肤上的毛孔会形成粉刺，有时会出现青春痘，预防方法有：

① 保持面部清洁（先用暖水清洗，然后再用冷水冲洗。暖水可使毛孔张开，而冷水则有收紧毛孔的作用）。
② 均衡的饮食。
③ 尽量找方法减低压力（压力也可引起粉刺）。

问：我今年12岁，我最近一次月经来潮与上一次已相隔了40天。这是正常的吗？

答：女性平均每28天会有一次月经来潮，但这并不是一定的。有些女性的月经周期可能会在21至45天之间，特别是初来月经的女孩子，月经周期的变化较大。

资料：

月经周期不规则会引起忧虑，这对女孩子来说是一个正常和可理解的反应。

资料：

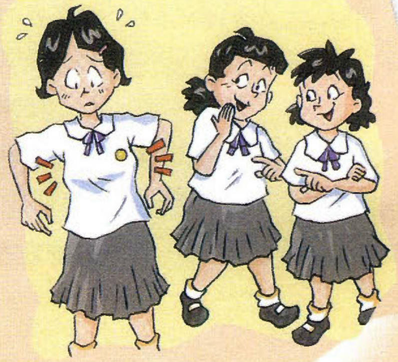
① 女孩子和男孩子经常会询问个别身体部位的大小问题，其实身体某些部位的大小跟他们家族的遗传有关。

② 学生需要知道人与人之间存在差异。

③ 学生应建立对别人的外貌抱接纳的态度。

问：我今年12岁，但已比同班同学长得高，乳房也隆起得较快，这令我相当尴尬，怎么办？

答：我们每个人身体出现变化的时间和速度也会有所不同。对于人与人之间的差异，我们应抱接纳和正视的态度，更不需跟别人比较。



问：在月经来潮期间，我可以像往常一样洗头和洗澡吗？

答：当然可以，不过最好是淋浴。其实，在月经来潮期间保持身体清洁尤其重要，这可以消除可能出现的体臭。

问：那么我还可以做运动吗？

答：月经来潮并不代表你要停止如慢步跑或打球等正常活动。或许有些女孩子在这段期间会感到疲乏，但她们仍可以像往常一样活动，只是不要过于剧烈。

怀孕与节育

受精卵在母体内发育的生理现象称为怀孕。

如果卵子受了精，子宫内壁组织便会保持厚度，不会破裂经阴道流出。因此月经连续一两次没有来潮是首个和最可靠的怀孕征兆。除此之外，孕妇还可能会出现以下情况：

作呕发闷

乳房胀大
常感疲倦
便秘
尿频
} 这四项只在怀孕后期出现

资料：
青春期间女性的身体仍处于成长阶段，身体还未作好怀孕准备。因此，如在这期间怀孕，危险性便会比正常高，出生婴儿的体重通常也会较轻，还可能有严重疾病。

女性想确定自己是否怀孕，可到医院或诊所验孕。当知道自己怀有身孕后，孕妇应该在怀孕期间找医生作定期检查，以确保孕妇和胎儿都健康。

一般来说，孕妇需要进食含蛋白质、钙质和铁质丰富的食物。此外，还有许多日常生活习惯需要注意。

活动3.9 **试把左栏医生的忠告和右栏的理由配对**

目标：
了解孕妇在饮食与生活习惯方面的变化

医生的忠告	理　由
不要吸烟	母亲吸烟会导致婴儿体重过轻
除非医生指示，否则不要随便服用任何药物	酒精会导致婴儿体格较弱和智力较迟钝
要有均衡的膳食	有些药物会导致婴儿畸形
不要喝酒	提供各种足够的营养，帮助胎儿健康成长

我国政府实行计划生育的国策，因而有必要推行节育或避孕。

避孕方法虽多，但原理不外乎两种，一是阻止受精作用发生，二是阻止胚胎发育。如：避孕套可以阻止精子进入女性的阴道；子宫环可以阻止胚胎植入子宫内壁组织。没有一种避孕方法是绝对可靠的，唯一可靠的避孕方法就是做绝育手术，但进行了绝育手术后便难以恢复生育能力，所以绝育手术只适合决意不再生育的夫妇采用。

性传染病——可以防止的恶疾

建议：
强调控制性传染病取决于个人对其性行为是否采取负责任的态度。

性传染病简称性病，一般通过性接触传染。性伴侣越多，染上性传染病的机会也就越高。但是，普通的社交接触如握手、同桌吃饭、一起游泳或使用公共厕所等，一般都不会感染性传染病。

有些性传染病如梅毒和淋病由细菌引起，可以靠服用抗生素来治愈。有些性传染病如艾滋病、疱疹II型则由病毒引起，这些病是无法根治的，只能靠服用药物暂时控制病情。

性传染病是很严重的疾病，不仅影响性器官的功能，也可能损害身体其他器官，甚至致命。染上性病不一定有明显症状，一旦怀疑自己染上，应马上求诊，避免因病菌或病毒扩散而引起并发症，对身体造成永久的损害。

预防胜于治疗。避免染上性传染病的最好方法是洁身自爱。

资料：
性传染病的传播途径包括：
① 性行为（包括与同性及异性的性交）。
② 输入染有该病毒的血液及血制品。
③ 使用受该病毒沾污的针筒。
④ 由怀孕妇女传染给胎儿。

艾滋病

艾滋病是 AIDS 的译音，正式名称是“获得性免疫缺陷综合征”(acquired immunodeficiency syndrome)，由 HIV 病毒引起。这种病毒能够破坏人体的免疫系统，使患者的身体不能抵抗任何疾病。目前还没有药物可治愈艾滋病。

HIV 病毒能够从受感染的人身上通过血液、精液、阴道分泌物或其他体液进入另一个人的身体，但不能离开活细胞生存。你知道这种病毒可以通过什么方法传播吗？

活动 3.10 **艾滋病知多少**

目标：
① 更深入认识艾滋病。
② 培养防止艾滋病的扩散意识。
③ 懂得为艾滋病患者提供协助。

仔细阅读以下句子，正确的在括号里加“✓”，错误的在括号里加“×”。

(✓) 1. 艾滋病是由 HIV 这种破坏免疫系统的病毒引起。
(×) 2. 每个感染HIV病毒的人都会在两年内出现艾滋病的病征。
(✓) 3. HIV 病毒无法在体外生存。
(✓) 4. 感染 HIV 病毒的人不一定知道自己已经染上。
(✓) 5. 感染 HIV 病毒的吸毒者可以因与人共用针筒而传播 HIV 病毒。
(✓) 6. 感染 HIV 病毒的母亲可能在怀孕期间或哺乳时把 HIV 病毒传给婴儿。
(✓) 7. HIV 病毒可以通过接受受感染的血液而传播。
(×) 8. 所有艾滋病患者都是同性恋者。
9. HIV 病毒可以通过以下情况传染给其他人：
(×) a. 握手 (×) b. 并排而坐
(×) c. 共用厕所 (×) d. 共用喷泉式饮水器
(×) e. 一起游泳 (×) f. 打喷嚏和咳嗽

由于现在还没有治愈艾滋病的方法，所以许多人都非常惧怕接触艾滋病患者。但是我们知道一些艾滋病的知识后，就不用那么害怕了，还要会关爱艾滋病患者。

拓展

避孕套不仅可以防止受孕，还可以在性伴侣间建立一道屏障，避免感染一般的性传染病，包括艾滋病。

总 结

1.	细胞是绝大多数生物体结构的基本单位。	A cell is the basic unit of life.
2.	一个生物体可由许多种不同的细胞组成,它们各有功能,分工合作。	A living organism can be made of many different kinds of cells. Each kind does a special job and work together.
3.	植物细胞由细胞壁、细胞膜、细胞质、细胞核等组成。动物细胞也有细胞膜、细胞质和细胞核，但没有细胞壁。	A plant cell usually has a cell wall, a cell membrane, cytoplasm and a nucleus, etc. An animal cell also has a cell membrane, cytoplasm and a nucleus, but it does not have a cell wall.
4.	大部分的细胞都可以自行分裂，产生更多的细胞。	Some cells are able to carry out cell division and produce new cells.
5.	动物的雌性性细胞在卵巢产生,称为卵子;雄性性细胞在睾丸产生，称为精子。	In animals, the eggs are the female sex cells. They are produced in the ovaries. The sperms are the male sex cells. They are produced in the testes.
6.	精子和卵子结合的过程称为受精作用。	When a male sex cell fuses with a female sex cell, fertilization is said to take place.
7.	当人类的精子和卵子结合后，便会发育成胚胎。胚胎在母体内发育，通过胎盘和脐带等结构从母体吸取所需的养分。	When a sperm from a fertile male joins with an egg of a female, they develop into an embryo. The embryo develops within the mother’s body, from which it takes in the needed nutrients through the placenta and the umbilical cord.

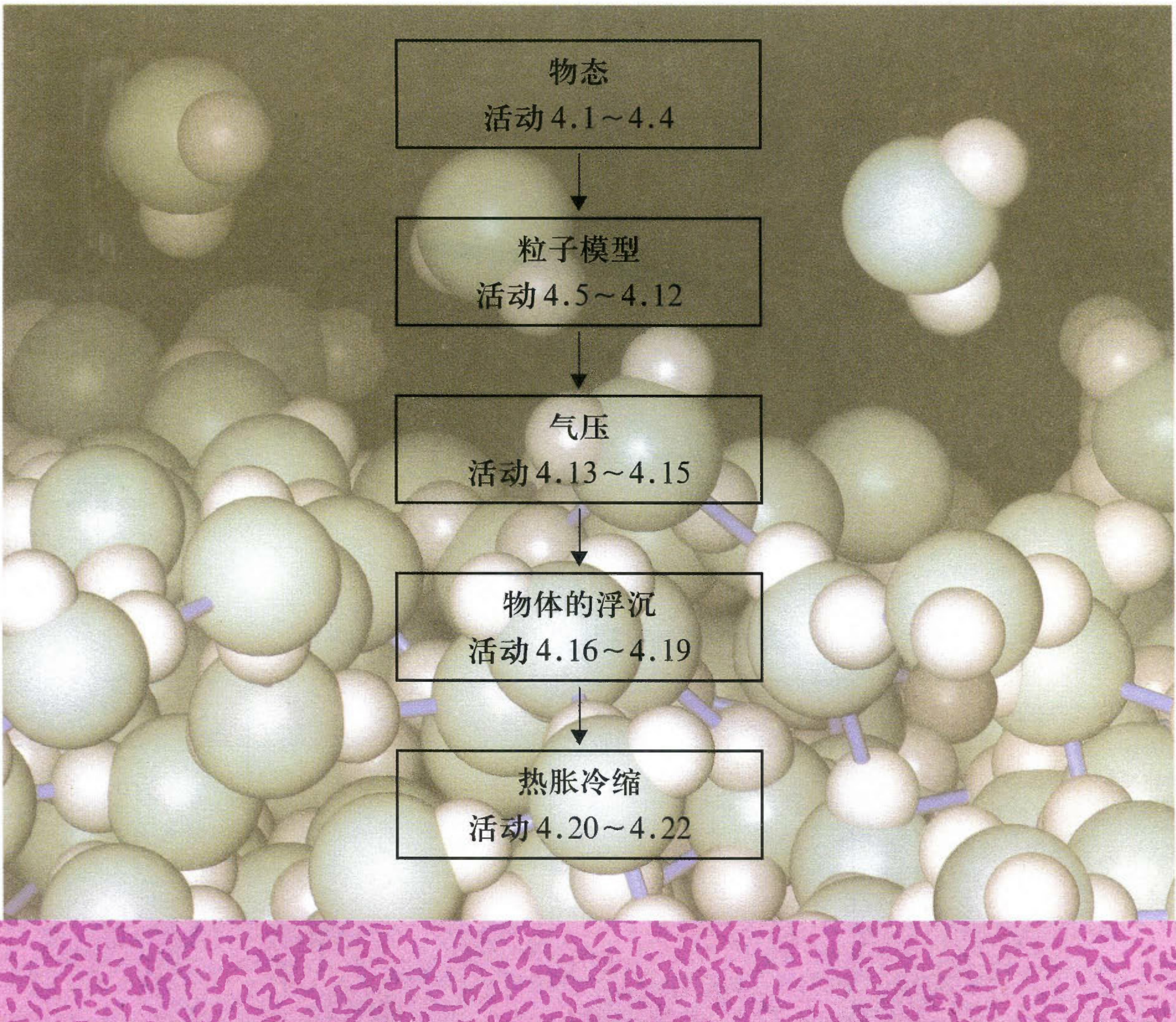
8. 婴儿在出生后都会得到父母的照顾和保护，父母更会教导幼儿各种求生技能，直至幼儿成长，可以独立生活为止。	Babies receive parental care after birth. Parents teach their children the ways to survive until they are fully grown and can live independently.
9. 生命来之不易，要珍爱生命，尊敬父母。	We should treasure our lives and respect our parents.
10. 进入青春期，男女之间身体外形上会出现性别差异，称为第二性征。生殖器官也趋向成熟，为繁殖下一代作准备。	At puberty, physical characteristics develop between the male and female sexes. This is termed the secondary sexual characteristics. The sexual organs become mature, getting ready for reproduction.
11. 青少年应注意自我保护，避免性侵犯。	Teenagers should protect themselves from sexual abuse.
12. 避孕的方法很多，但原理不外乎两种：一是阻止受精作用发生，二是阻止胚胎发育。	There are many ways of contraception, but all are based on the two tenets: One is to prevent fertilization to take place; the other is to prevent development of the embryo.
13. 通过性接触而传染的疾病，称为性传染病，避免性传染病的最好方法是洁身自爱。	A disease resulting from sexual contact is called a sexually transmitted disease. The best way to avoid contracting such a disease is to preserve one's purity and self-respect.

汉英词汇

细胞 cell
目镜 eyepiece
粗准焦螺旋 coarse adjustment knob
细准焦螺旋 fine adjustment knob
载物台 stage
反光镜 mirror
物镜 objective
压片夹 clip
通光孔 clear aperture
细胞壁 cell wall
细胞膜 cell membrane
细胞核 nucleus
细胞质 cytoplasm
细胞分裂 cell division
性细胞 sex cell
生殖 reproduction
精子 sperm
卵子 egg
受精作用 fertilization
胚胎 embryo
不育 infertility
脐带 umbilical cord
胎盘 placenta
胎儿 foetus
分娩 labour
青春期 puberty
第二性征 secondary sexual characteristic
睾丸 testis
卵巢 ovary
输卵管 oviduct
排卵 ovulation
月经 menstruation
子宫 uterus
阴道 vagina
月经周期 menstrual cycle

4

物质的粒子模型


物态
活动 4.1~4.4
粒子模型
活动 4.5~4.12
气压
活动 4.13~4.15
物体的浮沉
活动 4.16~4.19
热胀冷缩
活动 4.20~4.22

目标：

① 认识三种物态：固态、液态和气态。

② 能正确区分固态、液态和气态物质。

③ 知道物质三态的宏观性质。

我们周围有房屋、桌椅、电器、文具，还有树木、虫草、山河……它们都是由物质(matter)组成的。例如：铅笔由木材、石墨、黏土等物质组成。

常见的物质状态（state）

说明：

物质还有第四态，叫等离子体；第五态叫中子态（有多种说法）。

物质存在的状态称为物态。常见的物质状态有：固态、液态和气态。

活动4.1 辨认物质的三态

器材：

铜丝、木块、酒精、蒸馏水、氧气、二氧化碳、铝块、冰块、白糖、泡沫塑料、植物油、胶木棒、玻璃棒、氢气、岩石（可利用教材上的照片，或改用其他物质）。

老师会提供以下几种不同的物质。

请你将它们按物态分类，填入下表中。

说明：

以固态形式存在的物质称为固体，以液态形式存在的物质称为液体，以气态形式存在的物质称为气体。它们有不同的性质。

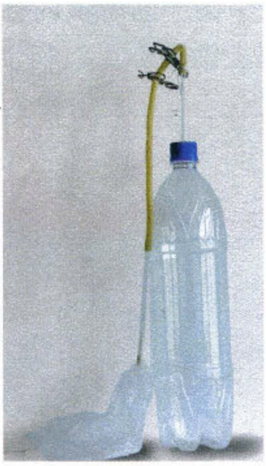
固态	液态	气态
铜丝、白糖、木块、岩石、胶木棒、泡沫塑料、铝块、冰块、玻璃棒	蒸馏水、植物油、酒精	二氧化碳、氧气、氢气

固体、液体和气体的性质

在以上活动中，我们尝试辨认物质的三态。其实，物质的三态具有不同的性质。现在就让我们来逐一探讨。

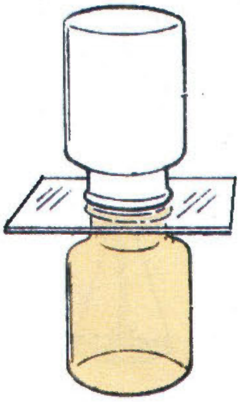
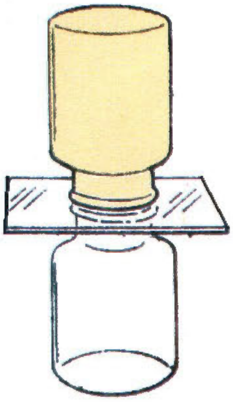
活动4.2 **气体的性质(property)**

1. 老师会提供以下装置：一个储有压缩空气的塑料瓶，用导管与一个瘪的塑料袋相连。注意老师放开夹子时，会发生什么现象。



将观察到的现象填入下页表格中。

2. 老师将示范以下实验。当老师抽出分隔气体的玻璃片时，注意集气瓶内发生什么变化。

说明：
物体"有否固定的形状"是指物体不受外力作用时，是否会自动改变形状。如：橡皮泥受压力会改变形状、挤压塑料袋袋内液体改变形状，手压皮球球被压扁等例子不能作为物体能改变形状的证据。

器材与说明：
器材制作与操作方法见"教学说明"第 4 章补充材料(2)。

说明：
"棕色气体"一般用二氧化氮。注意二氧化氮有毒！可在准备室中的通风橱内制取后存放在集气瓶里。在教室里操作时（如抽出玻璃片、颠倒集气瓶等）注意不要使气体逸出。二氧化氮气体制法：①在试管中加热硝酸铜，用导管将二氧化氮气体导入集气瓶。②将浓硝酸与铜反应，用导管将二氧化氮气体导入集气瓶。

过一段时间，原来透明无色的集气瓶内都出现___棕___色。这说明棕色气体___可以___（可以／不可以）流动，形状（shape）___改变___（改变／不改变），体积___改变___（改变／不改变）。

将以上观察到的现象填入下表。

建议：
得出气体的性质前，应强调对许多种气体研究后才能得出结论。

性质＼气体	体积固定／体积不固定	形状固定／形状不固定	有颜色／没有颜色	有气味／没有气味
空气	不固定	不固定	无	无
二氧化氮	不固定	不固定	有	有气味

建议：
归纳方法见"教学说明"第4章补充材料（1）。

如果表中同一列所填内容相同，说明这些气体具有相同的性质。通过以上活动你可以初步归纳得出气体的性质是___体积不固定___和___形状不固定___。

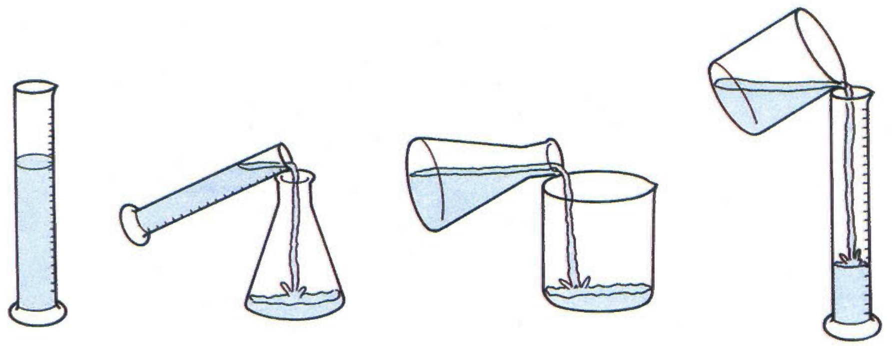
学习重点

气体___可以___（可以／不可以）流动，形状___不固定___（固定／不固定），体积___不固定___（固定／不固定）。

活动4.3 液体的性质

器材：
量筒、锥形瓶、烧杯、水、食用油、酒精、汽油。

用量筒量取100mL清水，然后将量筒中的水全部倒入锥形瓶中。再将锥形瓶中的水全部倒入烧杯中，最后将烧杯中的水全部倒回量筒中。在倾倒过程中，注意观察水在每个容器中的形状。



最后将水倒回量筒中，是为了观察水的 体积 有没有变化。

接下来研究食用油、牛奶等液体。如果对某些液体的部分性质不了解，可以通过实验观察来确定，然后填入表格。

性质 液体	透明／不透明	有颜色／没有颜色	形状固定／形状不固定	有气味／没有气味	体积固定／体积不固定
水	透明	无	不固定	无	固定
食用油	透明	有	不固定	有	固定
牛奶	不透明	有	不固定	有	固定
酒精	透明	无	不固定	有	固定

如果表中同一列所填内容相同，说明这些液体在这方面具有相同的性质。通过以上活动你可以初步归纳得出液体的性质是 体积固定 和 形状不固定 。

学习重点

各种液体的 颜色 和 气味 不同。

液体 有 （有／没有）固定的体积，但 可以 （可以／不可以）流动，形状也 会 （会／不会）改变。

活动4.4 **固体的性质**

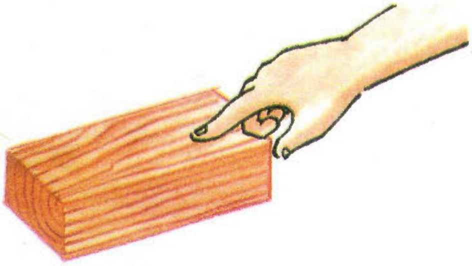
器材：
木块、玻璃棒、铁钉、泡沫塑料、塑料片、橡皮泥（可改变）。

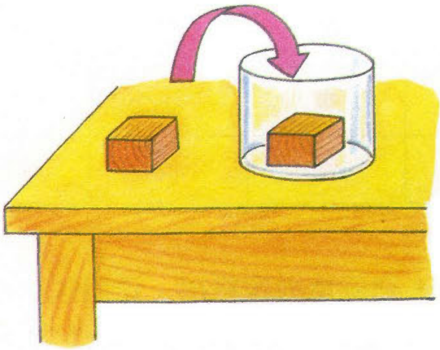
1. 我们先来讨论一下如何探究固体的性质。

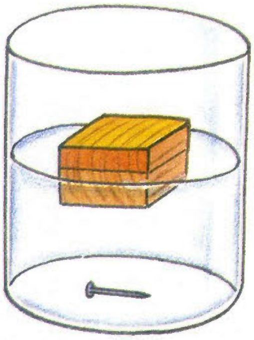
2. 仔细观察老师提供的各种固体，将观察结果填入下页的表格中。

建议：
在研究固体的性质前，可让学生先设计实验方法。填第一行空格项目时，要让学生充分讨论，可以填什么内容。并提示学生考虑气体、液体的性质，固体是否也有类似的性质。最后归纳时，与研究气体和液体的性质类似。

是否透明？


是否有弹性？


形状是否改变？


在水中是沉还是浮？

下表第一行中的空格可由同学们讨论，填入你们认为最有可能是固体性质的项目。如果对某些固体的部分性质不了解，可以通过实验观察来确定，然后填入表格。

性质 固体						
木材						
玻璃						
铁						
泡沫塑料						
塑料						
橡皮泥						

如果表中某一列所填内容相同，说明这些固体具有相同的性质。通过以上活动你可以初步归纳得出固体的性质是：___形状固定___和___体积固定___。

学习重点

各种固体具有不同的性质，有的固体透明，而有的固体不透明；但它们共同的性质是：有___固定___（固定/不固定）的形状和___固定___（固定/不固定）的体积。

物质由粒子构成

目标：

① 知道物质的粒子模型。

② 能用粒子模型描述物质三态的性质。

③ 体验从宏观现象推断物质微观结构的过程。

④ 找出支持粒子模型的证据。

⑤ 体会“世界是物质的，物质是运动的”。

同一种物质，可以以不同的状态存在。例如水，有冰、水和水蒸气三种状态。那么物质具有怎样的结构才会形成不同的物态呢？犹如高楼由砖块砌成，水由无数小水滴汇集而成，冰糖碾碎后变成许多小颗粒。小水滴、糖的小颗粒还可以再分割……

物质的微观结构成了人类探索自然奥秘的重要课题，目前仍然是科学家不断探究的热点。探究过程类似于“黑盒实验”，人们往往根据物质的宏观现象来推测物质的微观结构。

科学实验发现并证实物质是由无数极微小的粒子构成的。而物质的各种变化也可以用粒子模型来解释。

活动4.5 认识固体粒子的大小

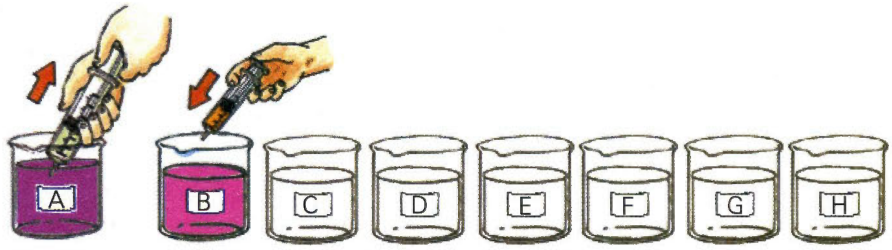
器材：

8 个 50mL 烧杯、5mL 或 10mL 针筒、水、高锰酸钾晶体（或饱和溶液）。

1. 观察高锰酸钾晶体，它呈什么颜色？___紫红色___
2. 如下页图所示，将 8 个 50mL 的烧杯放在桌上，并依次编为 A～H号。然后将50mL水倒入烧杯A内，其余烧杯内倒入45mL水。
3. 把适量的高锰酸钾放入烧杯 A 内，用玻璃棒搅匀。溶液呈什么颜色？___紫红色___

说明：

A 杯内应配制高锰酸钾饱和溶液，这样可使F杯内呈现颜色。但要注意，浓高锰酸钾溶液有腐蚀性，操作时，避免接触皮肤。实验时，可以由教师提供高锰酸钾的饱和溶液。如果让学生配制，注意不要使A杯内有未溶的高锰酸钾晶体。否则，会使以后的计算发生错误。



4. 用针筒从烧杯A内抽取5mL溶液，注入烧杯B内，用玻棒搅匀。烧杯B内的溶液呈什么颜色？ 淡紫红色
   因为抽出的5mL溶液占烧杯A内溶液的1/10，所以，烧杯B内高锰酸钾的粒子数只有烧杯A内原来高锰酸钾粒子数的1/10。
5. 洗净针筒，从烧杯B内抽取5mL溶液，注入烧杯C内，用玻璃棒搅匀。这时烧杯C内高锰酸钾的粒子数只有烧杯A内原来高锰酸钾粒子数的1/100。
6. 如此依次重复以上操作，直到烧杯H内注入从烧杯G内抽取的5mL溶液。这时，烧杯H内高锰酸钾的粒子数只有烧杯A内原来高锰酸钾粒子数的 1/10000000 。
7. 从烧杯内溶液的颜色看，烧杯A～H的颜色越来越 淡 ，从烧杯 ________ 开始，已经没有颜色。但是，从以上的推算可以知道，这些烧杯中仍然有高锰酸钾的粒子。可见，构成物质的粒子体积非常 微小 （微小/巨大），数量非常 巨大 （微小/巨大）。

建议：

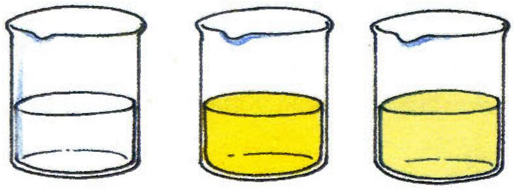
如何解释烧杯内溶液的颜色越来越淡？可以让学生提出假设（模仿"黑盒实验"），只要能解释现象，就可认为假设正确。但如果该假设不能解释其他现象（如粒子运动等），则假设应受到质疑，这时，可以改进假设或否定它。

活动4.6 **认识液体和气体粒子的大小**

1. 老师在实验桌上放几瓶不同的液体，请仔细观察。

器材：

三种不同液体、三种不同气体、放大镜、蒸发皿、香水（醋）。



水　　油　　汽油

你能看到液体粒子吗？ 不能

2. 老师在实验桌上放几瓶不同的气体。请仔细观察。

你能看到气体粒子吗？ 不能

说明：
使用香水是为了使全班学生都能闻到气味。如果醋能达到同样的目的，也可以用醋。实验前，请先在教室中试验一下。全班学生都闻到气味后，可以再用刚才的假设解释这个现象。如果能合理解释，可以肯定假设。

3. 香水是一种极容易挥发的液体。老师将 $1cm^3$ 的香水放在蒸发皿内，过一会儿，前排的同学会闻到香水的味道。老师要求同学闻到气味就举手。你注意观察同学举手的先后，发现有什么规律？

靠近蒸发皿的同学先举手，越远举手越晚（意思相近即可）。

当你闻到气味时，表明有粒子进入你的鼻子，但你又看不到这些粒子。而且这些香水粒子已经充满教室。这说明这些粒子体积非常 **微小** （微小／巨大），数量非常 **巨大** （微小／巨大）。

说明：
学生没有学过“科学记数法”，可以表示为 0.00000003125，（或 0.000000031）。不要求学生记住这个数值。

4. 如果把水的粒子看成小球，那么 3200 万个水粒子排成一行只有1cm长。由此可知水粒子的直径大约是 3.1×10^{-8} cm。

学习重点

固体、液体和气体都是由数量 巨大 的、体积十分 微小 的 粒子 构成的。不同的物质由 不同 （相同 / 不同）的粒子构成。

粒子的运动

建议：
为讲解“扩散现象”，还可以举一些日常生活中的例子，如：室内插花，满室飘香……举例时注意，不要有“风”或人为因素，使粒子移动。

我们曾经看到棕色气体从一个集气瓶自动进入另一个集气瓶，也闻到远处香水散发的气味。两种不同的物质相遇时，相互进入对方的现象称为扩散现象。

你从这些现象引起的猜想是：物质的粒子 在不停地运动 。

活动4.7 **观察固体和液体的扩散（diffusion）**

器材：
两支试管、机油、汽油、水、硫酸铜晶体、两支装有琼脂的试管。

说明：
机油颜色深一些，汽油尽可能无色透明，这样机油与汽油的分界面及变化比较明显。先向试管内倒适量汽油，再用移液管将机油移到装有汽油的试管底部，这样操作可以使机油与汽油有清晰的分界面。

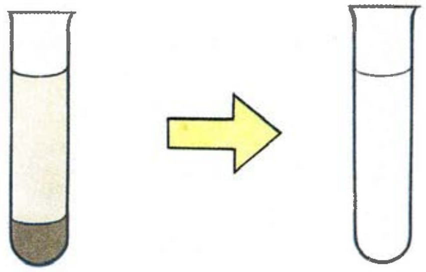
1. 液体向液体扩散
   (a) 试管中加入 2～3mL 机油。
   (b) 倾斜试管，用滴管加入汽油，要使汽油沿试管壁慢慢流下，直至约 2/3 试管。
   (c) 慢慢将试管竖直，放入试管架。这时两种液体之间有明显的分界面。过一段时间再观察，分界面变得 模糊 ，原来无色透明的汽油下部变成 淡棕 色，而且越往下颜色越 深 （深/淡）。1 天后再次观察，把所见的现象画在下页图中。

说明：

"画图"是记录观察现象的一种方法，另外还有"文字"、"列表"等方法。教师在教学中应注意培养学生这些能力。

建议：

可对上一节课获得肯定的假设再进一步假设，从而可以解释"扩散现象"。如能合理解释，假设再次获得通过。



开始时　　　　1 天后

以上现象表明液体粒子 ___在不停地运动___。

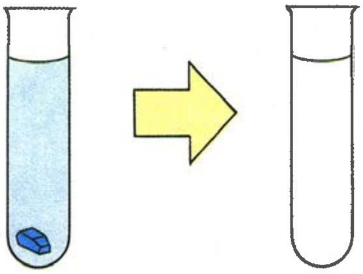
2. 固体向液体扩散

(a) 在试管中加入 2/3 容积的水，再放入硫酸铜晶体。将试管放在试管架上。

(b) 这时，晶体与水的分界面 ___清晰___（清晰 / 模糊）。

(c) 过 1 个小时再观察，晶体与水的分界面 ___模糊___（清晰 / 模糊）。水的下部呈 ___蓝___ 色，往上颜色变 ___淡___（深 / 淡）。

(d) 过 1 天再观察，蓝色部分液体 ___增加___（增加 / 不变 / 减少）。把所见的现象画在下图中。



开始时　　　　1 天后

以上现象表明固体粒子 ___在不停地运动___。

3. 固体向固体扩散

(a) 老师会给每组同学两支盛有琼脂的试管。

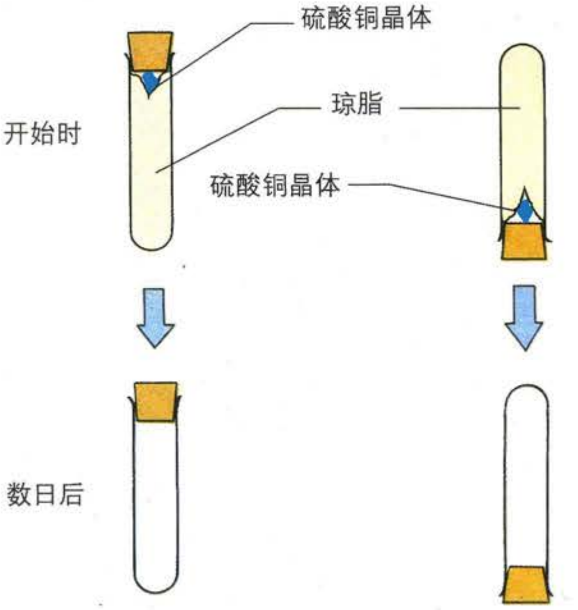
(b) 将硫酸铜晶体分别放入两支试管里，封紧管口，把两支试管一同放在试管架上，但把其中一支试管倒转放置。

(c) 数日后，再观察试管内的情形，把结果画在下页图里。

说明：
"琼脂"有粉状与条状。将琼脂浸没在水中，1克琼脂可加500mL左右的水，加热使琼脂熔化并搅匀，倒入试管里，冷却后呈胶体状。

为什么要用两支试管作实验，而且一支要倒放？前面两则实验只能实现向上扩散，第3则实验表明物质可以向各个方向扩散。

硫酸铜晶体有没有在琼脂里扩散？ ______扩散了______



说明：
可以用"布朗运动"现象说明粒子在不停地作无规则运动。可参阅有关资料。

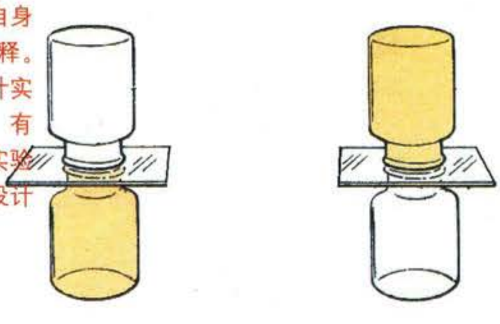
以上现象表明固体粒子 ______在不停地运动______。

进一步的实验表明粒子的运动是无规则的。

拓展 **设计观察气体粒子运动方向的实验**

说明：
两个集气瓶口对口水平放置。两个集气瓶竖直放置，瓶中气体的"扩散现象"有可能是由重力作用引起的。水平放置后，粒子的水平运动不能用重力作用来解释。只能用粒子自身有各方向的运动来解释。这个活动要求学生设计实验装置，对学生而言，有一定的难度。而设计实验装置，是探究过程中设计方案的一个环节。

我们曾经做过下图所示实验，结果棕色气体进入另一集气瓶中。从气体的体积与形状变化看，气体的体积与形状均不固定。从气体粒子的运动看，气体粒子有向上或向下的运动。如何证明气体粒子可以向其他方向运动？请你在方框中画出实验装置。



根据设计的实验装置进行实验。你得到的初步结论是 ______气体粒子在向各个方向运动______。

学习重点

若两种不同的物质相遇，它们的粒子互相进入对方粒子间的间隙中，这种现象称为___扩散现象___。

扩散现象表明物质的粒子在___不停___地作___无规则___运动。

粒子之间存在间隙(space)

物质的粒子在不停地运动，如果粒子紧紧靠在一起，是无法运动的。由此可以推断粒子之间应该有间隙。我们怎样可以证明粒子之间有间隙呢？

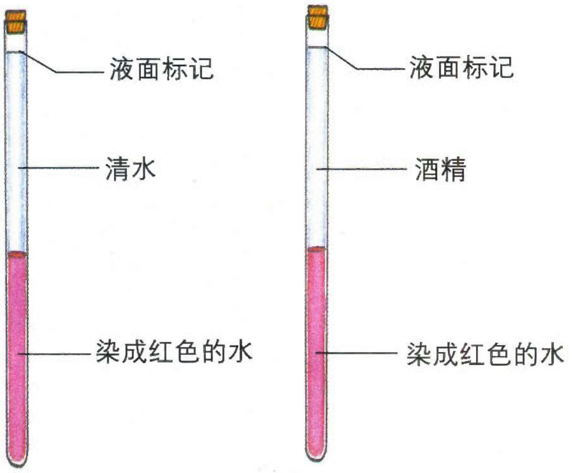
活动4.8 酒精和水混合

器材：

两根长玻璃管（一端封闭，另一端带橡皮塞）、水、酒精。先用水与水混合，再用水与酒精混合，是为了进行对照。

1. 取一根长约 60cm，内径为 8～10mm 一端封口的玻璃管。
2. 向玻璃管中加入约一半的红色水，再将管倾斜，沿管壁慢慢倒入清水，到接近管口。
3. 竖直玻璃管，用塞子封住上端管口，标出水面位置。
4. 把玻璃管两端上下翻转几次，使管内水的颜色均匀，观察水面的位置。
5. 倒出管内液体，清洗。重复2～4各步骤，但将“清水”改为“酒精”。
6. 比较两次实验结果。水和水混合，总体积___不变___（增大／不变／减小）；水和酒精混合，总体积___减小___（增大／不变／减小）。

说明：
见"教学说明"第4章补充材料(9)。



建议：
在活动4.5、4.6所提出假设的基础上，根据本活动现象补充新的假设，用来解释新的现象。

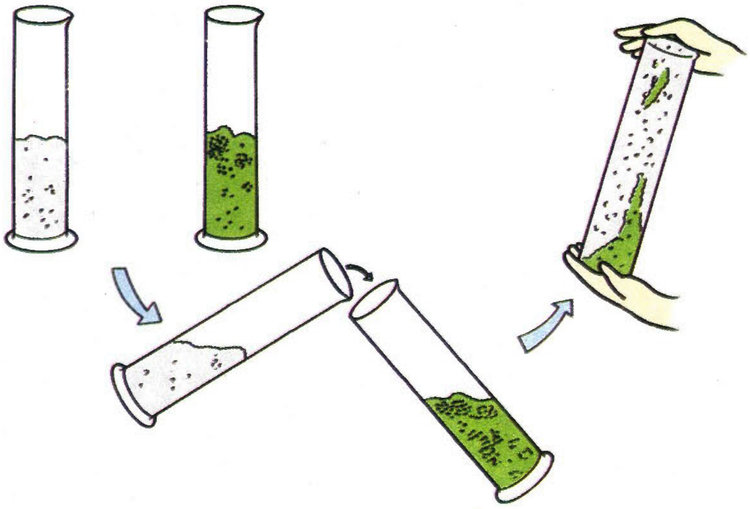
你根据实验结果，想提出什么假设？你从以上活动得到什么启发？

活动4.9 米粒和黄豆混合

器材：
两个量筒、黄豆、染色的黄豆、米。也可用白糯米与血糯米代替黄豆与染色的黄豆。

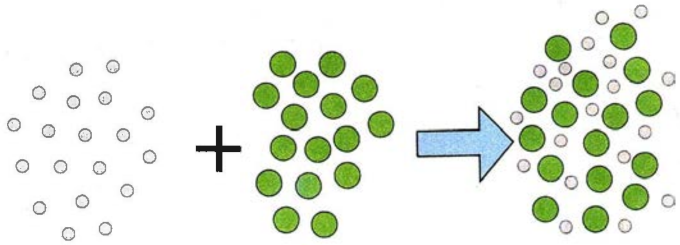
1. 在两个量筒中分别放入 $50cm^3$ 黄豆和 $50cm^3$ 染色的黄豆。
2. 将染色的黄豆全部倒入另一个盛黄豆的量筒中，并用力摇动，使两种黄豆混合。
3. 两种黄豆的总体积 __等于__ （大于／等于／小于）$100cm^3$。
4. 在两个量筒中分别放入 $50cm^3$ 黄豆和 $50cm^3$ 白米。
5. 将米全部倒入盛黄豆的量筒中，并用力摇动，使黄豆与米混合。
6. 黄豆与米的总体积 __小于__ （大于／等于／小于）$100cm^3$。

说明：
这个实验试图用宏观现象来模拟微观过程，虽然很形象，但是否正确有待验证，而且没有显示粒子之间的作用力。其思维方式类似于"黑盒实验"，只要符合实验现象，可以作各种猜测。教师可参阅本书第 42 页"氢键"。



两种黄豆混合的现象跟水和＿＿水＿＿（水／酒精）混合类似。黄豆和米混合的现象跟水和＿＿酒精＿＿（水／酒精）混合类似。

如果我们仔细观察，不难发现黄豆与米分别放置时，豆粒和豆粒、米粒和米粒之间有间隙。当米和黄豆混合时，由于它们大小不同，互相填入对方的间隙里，使间隙变小，所以混合后的总体积减小。同样，水粒子之间、酒精粒子之间有＿＿间隙＿＿，它们的粒子大小不同，将它们混合后间隙减小，所以总体积会减小。



活动4.10 **气球实验**

器材：
气球囊4个、氢气、打气筒。

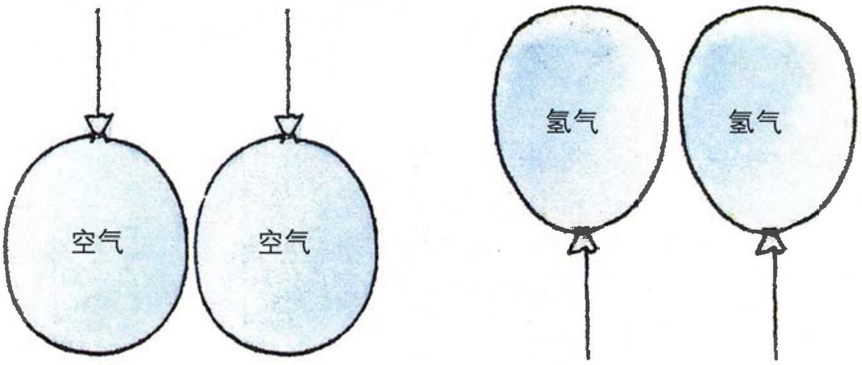
说明：
操作方法参见"教学说明"第 4 章补充材料(6)。

1. 充气的气球

(a) 老师会提前几天提供 4 个气球，其中两个充空气，另两个充氢气。

(b) 先用细线测量两个气球最大横截面积处的圆周长，然后把气球放在一旁。

(c) 每天测量 4 个气球最大横截面积处的圆周长，发现充了空气的气球＿＿变小＿＿（变大／不变／变小），充了氢气的气球＿＿变小＿＿（变大／不变／变小）。



充了气的气球会变小，是由于组成球囊的橡胶膜的粒子之间有____间隙____，里面的____气体粒子____可以穿过这些间隙而离开气球。于是，气球变小了。

2. 试纸为什么变红

(a) 将氢氧化钠溶液滴在白色酚酞试纸上，酚酞试纸变____红____色。

(b) 将氢氧化钠溶液倒入气球球囊中，把气球口扎紧，放入培养皿里。

(c) 紧贴气球橡皮膜放一张白色酚酞试纸。

(d) 过一段时间，翻开试纸，看到试纸上有____红____色。试纸变红是由于气球内氢氧化钠的粒子____穿过气球橡皮膜____到达试纸，这说明气球橡皮膜的粒子之间____存在间隙____。

以上三个活动都表明粒子之间存在间隙。其实，我们在做过的活动4.1～4.7中，也能表明粒子之间有间隙的活动是____4.5、4.6、4.7____，你用粒子模型对这些现象的解释是____粒子间有间隙，粒子可以进入对方粒子之间____。

学习重点

固体、液体和气体的粒子之间都有____间隙____。

固体、液体和气体粒子之间的间隙相比，气体粒子之间的间隙最大，固体粒子之间的间隙最小。

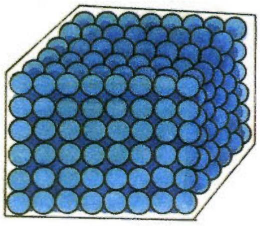
用粒子模型描述物质的三态

我们知道物质由大量微小的粒子构成，这些粒子在不停地作无规则运动，粒子之间存在间隙。

物质以三种不同的状态存在，有不同的性质。由于粒子体积太小，用肉眼不能看见，所以科学家便利用粒子模型(partical model)来解释物质在不同状态下的结构和性质。下图是全班同学在尝试模拟物质的三态：

固体

同学们集中在一起，排列整齐，左手搭在前排同学左肩上，右手搭在右边同学左肩上。他们正在模拟固体的粒子结构。

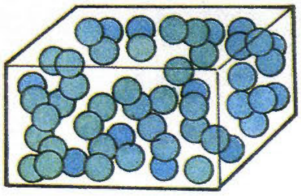


说明：
该图表示固体的粒子结构，而且显示固体放进容器后，形状、体积不变。

固体粒子之间的相互作用力很大，把粒子紧扣在一起，所以粒子只能在固定的位置上振动。因此，固体具有固定的体积和形状。

液体

同学们伸出手臂，自由走动。但走动时手必须接触另外一位同学的身体或手臂。所以每位同学之间保持一段距离，相互又有联系。他们正在模拟液体的粒子结构。

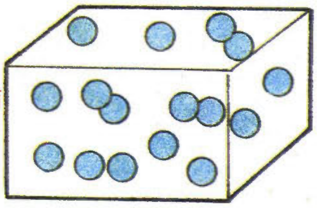


说明：
该图表示液体的粒子结构，而且显示液体放进容器后，充满容器底部。

液体粒子之间的距离较远，粒子可在一定范围内自由运动，但相互之间有一定的作用力。因此，液体具有固定的体积，却没有固定的形状。

气体

同学们在教室里散开，并可完全自由地走动，所以每个同学间的距离更远。他们正在模拟气体的粒子结构。



说明：
该图表示气体的粒子结构，而且气体进入容器后，充满整个容器。

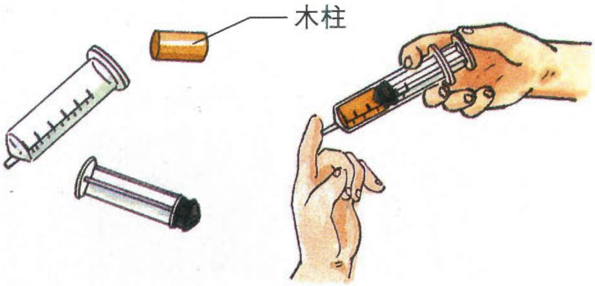
气体粒子可自由运动，粒子之间的平均距离很远，相互之间几乎没有联系。因此，气体没有固定的体积，也没有固定的形状。

通过以上活动，我们用粒子模型解释了固体、液体和气体的形状与体积的变化规律。那么，如果分别对它们加压时，它们的体积变化又有什么差别？

活动4.11 **比较固体、液体和气体受压时体积的变化**

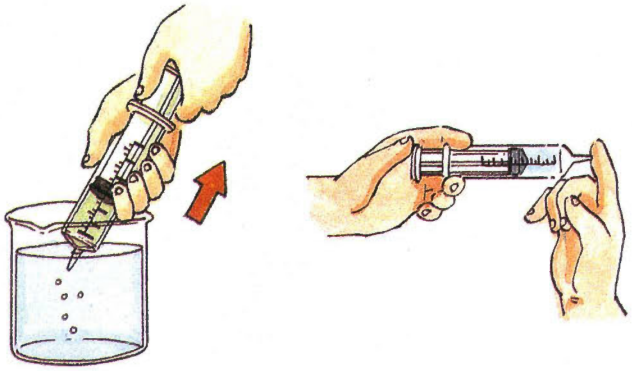
器材：
15～20mL 打针筒 1 支、小木柱（比针筒内径略小）、水。

1. 将 10cm^3 的小木柱放入针筒内，推入活塞与木柱接触。用手指堵住针筒嘴，用力推活塞。看看能不能将小木柱压缩。
   木柱 ___不易___ （容易／不易）被压缩。



建议：
活动4.11研究物质三态受到压力时的变化。为比较变化的大小，应控制一定的条件。根据比较的目的，只有物质的状态（固态、液态、气态）不同，因此物质的体积、受到的压力均应相同。实验前，应先分析实验目的，然后设计实验方法，应强调条件的控制。由于固体与液体难以压缩，力的大小已不起作用。考虑到压缩液体、气体时，手指要堵住针筒嘴，因此压缩固体时，也用手指堵住针筒嘴。

2. 把 10cm^3 的水吸入针筒，排出针筒内的空气。用手指堵住针筒嘴，用力推活塞，看看能不能将水压缩。
   水 ___不易___ （容易／不易）被压缩。



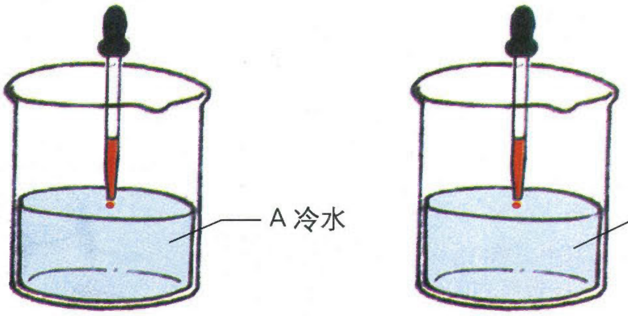
3. 将活塞拉到 10mL 刻度处，用手指堵住针筒嘴。用力推活塞，看看能不能将空气压缩。
   空气 ___容易___ （容易／不易）被压缩。
   针筒内放固体和液体时，活塞 ___不易___ （不易／容易）推动，
   针筒内放气体时，活塞 ___容易___ （不易／容易）推动。

学习重点

在相同的条件下，固体、液体和气体受压时，__气体__最容易被压缩，__固体__和__液体__不容易被压缩。

活动4.12 物体的温度与粒子的运动

器材：
两个大烧杯、1支滴管、热水、冷水、红墨水。



说明：
"关于粒子速度的分析"见"教学说明"第4章补充材料(10)。

指导：
本实验现象明显。滴管口应靠近水面，不要让墨水在水面以上较高处落下，形成墨水向下流动的轨迹。这样整杯水变色就不完全是分子运动的结果了。

1. 在两个相同的烧杯中分别盛体积相等的冷水和热水。
2. 同时在水面上分别轻轻滴一滴红墨水。
3. 静置片刻，同时观察两杯水中红颜色范围的大小。

   A 烧杯内 __红颜色范围小__。

   B 烧杯内 __红颜色范围大__。

这个实验表明热水的粒子运动__剧烈__（剧烈／缓和），冷水的粒子运动__缓和__（剧烈／缓和）。可见粒子都在不停地作无规则运动，但运动剧烈的程度不同。

指导：
有关"压强"概念见"教学说明"第4章补充材料（12）。

目标：
① 认识气压是粒子碰撞器壁产生的。
② 知道容器体积不变时，粒子数增加，气压会增大；气体温度升高时气压会增大。
③ 知道大气压，认识与大气压有关的现象。
④ 利用马德堡半球能证明大气压很大。
⑤ 知道用气压计测气压，会读气压值。

气体的压强(air pressure)

封闭在容器里的气体粒子在不停地作无规则运动，气体粒子就会碰到容器壁。一些粒子撞击容器壁被弹回时，另外一些粒子又撞向容器壁。这样气体对容器壁产生了"压强"，称为"气压"。

活动4.13 气压的改变

说明：
给足球打气的例子，是为了让学生体会气体粒子增加，会使气压增大。其实应该是“单位体积内的粒子数增大，气压增大”。由于打气时，足球的体积基本不变，所以讲成粒子数增加。学生容易理解，但不要引起错误理解。

1. 给足球打气，足球体积几乎不变，由于球内 ___气体粒子___ 增多，所以足球内的气压就 ___增大___（增大／不变／减小）。类似的例子还有：___给车胎打气……___。

说明：
学生可能有“乒乓球复原”的经验。该例子为了让学生体会粒子运动剧烈（速度增大），会使气压增大。

说明：
从这两个例子，同样可以体会气压与（单位体积）粒子数和粒子运动剧烈程度（运动速度）有关。

2. 瘪的乒乓球浸入沸水中会恢复原状，这是由于球内气体温度 ___升高___，气体粒子运动 ___加剧___（加剧／不变／减缓），所以球内气压 ___增大___，乒乓球就鼓起来了。

160 教材注释

学习重点

气压是由于大量气体 ___粒子___ 不断撞击 ___器壁___ 而产生的。

体积不变的容器内气体粒子越多，气压就越 ___大___，气体温度越高，气体粒子运动越 ___剧烈___，气压就越 ___大___。

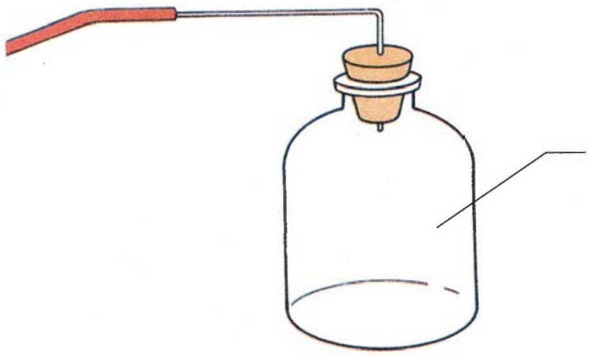
大气压强

地球表面覆盖着一层大气。由于气体粒子不停地撞击地球的表面，从而产生一定的压强，这称为大气压强，简称大气压。

活动4.14 **认识大气压强的存在**

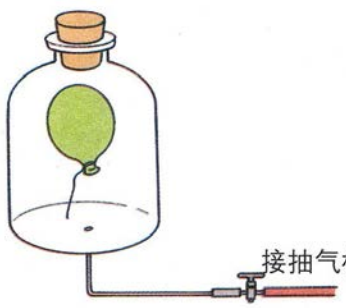
器材：
塑料瓶、带直角导管的橡皮塞、抽气机，带有底盘的钟罩、一个气球、马德堡半球。

1. 老师会演示如下实验。将塑料瓶接上抽气机，然后开动抽气机抽出瓶内空气。瓶子有什么变化？



塑料瓶____被挤扁____，抽气机的作用是__减少__（减少／增加）瓶内空气粒子的数量，从而__减小__（减小／增大）瓶内的压强。

2. 老师会装置如下图的仪器。把一个小气球放入密封的玻璃钟罩(bell jar)内，然后开动抽气机，留意小气球的变化。

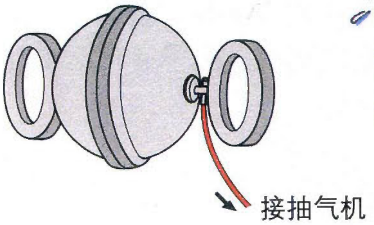


钟罩

开动抽气机后，气球____胀大____(形状不变／胀大／缩小)。抽气机的作用是__减少__(减少／增加)钟罩内空气粒子的数量，使罩内的空气压强__减小__，使气球__胀大__。

说明：

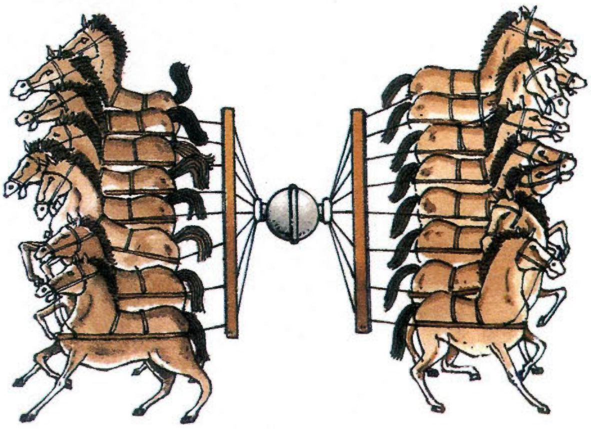
学生拉“马德堡半球”时，应注意安全。马德堡半球两边封口处涂些油，密封效果会更好。



3. (a) 把一对马德堡半球(Magdeburg hemispheres)接合起来，然后用抽气机抽出球内的空气。
   (b) 请两位同学各持半球的一边，试着拉开半球，他们做得到吗？ ____________

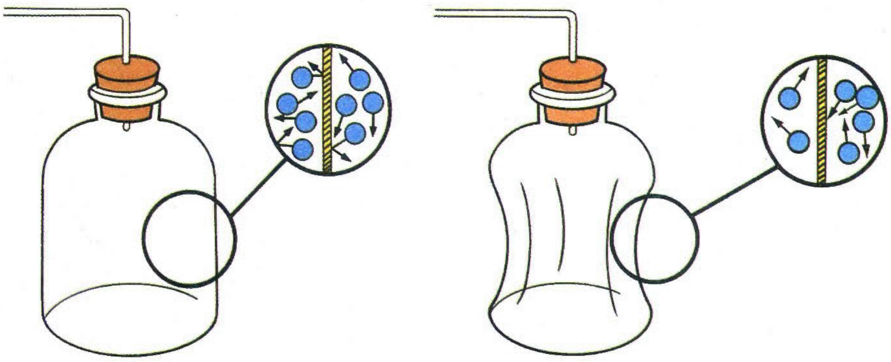
约在 300 年前，德国马德堡市的市长首先进行过类似的实验。当时，他需要动用 16 匹马，才能把这两个半球分开呢！

马德堡半球

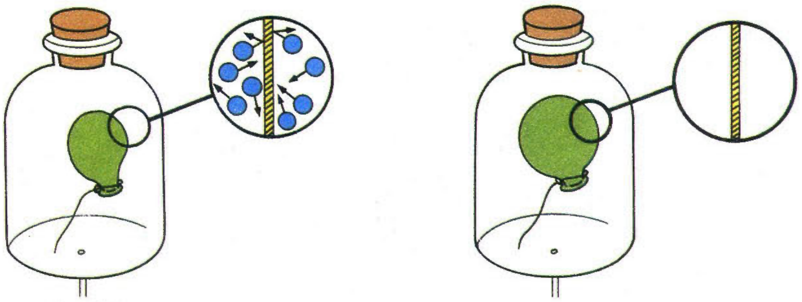


在活动4.14第1项中，塑料瓶在未抽气前，瓶内外的气压相等。抽气后，瓶内空气粒子数量减少，气压随之下降，外面的大气压强便可把瓶子挤扁。

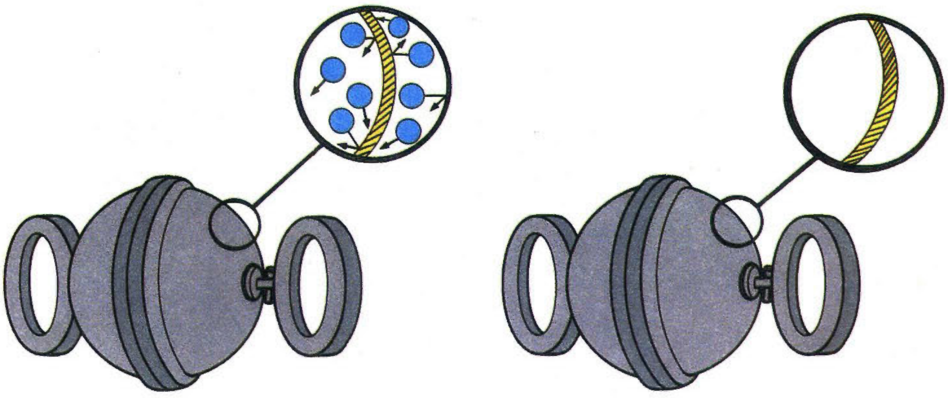
建议：
教材示范图的圆圈中不仅表示粒子的多少（疏密程度），而且标出粒子运动的方向。学生作图时，要求以粒子疏密程度为主，粒子运动方向不作明确要求。如能标出粒子的运动方向（各不相同即可）则更好。



试在下图中画出空气粒子的数量，并解释这两项实验的结果。



抽气前　　抽气后



抽气前　　抽气后

气体压强的测量

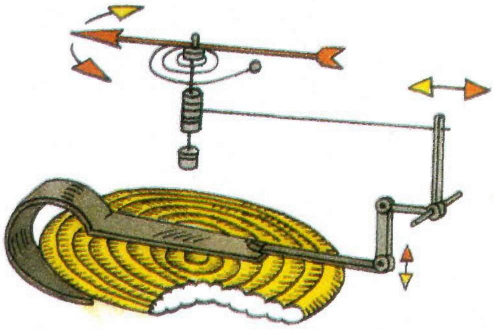
我们可以借助仪器来测量气压，无液气压计是常用的气压计。

活动4.15 **无液气压计**

说明：
气压增大时，无液气压计内传动机构与指针沿黄色箭头方向转动；气压减小时，则沿红色箭头方向转动。

1. 老师会把一个无液气压计(aneroid barometer)放在实验桌上。仔细观察它的内部结构。
2. 下右图显示无液气压计的工作原理。试和老师讨论，并回答下列问题。

无液气压计



说明：
只要会读数即可，不要求掌握无液气压计的结构原理，也不要求记住气压的单位。

当大气压强增大时，气压计内金属盒的厚度便会___减小___(增大/减小)。当大气压强减小时，金属盒的厚度便会___增大___。

由于金属盒厚度的改变，会带动相连的指针，使指针转动，从而显示气压的改变。

器材：
无液气压计、有底盘的钟罩。

3. 记下气压计所指示的大气压强。

大气压强是________帕(Pa)。

老师会把气压计放在密封的玻璃钟罩内。然后开动抽气机，抽出罩内的空气。气压计的读数有何改变？___变小___

抽出罩内的空气会使气压 减小 （增大 / 减小）。

物体的浮与沉

目标：

① 知道密度的概念和密度的单位。
② 会用密度公式进行简单的计算。
③ 知道材料不同、体积相同的物体，质量不一定相同。
④ 通过测量水的密度，体验密度是物质的一种性质。
⑤ 找出物体浮沉与其密度的关系。
⑥ 解释热空气向上升的原因。

有的物体会浮在水面，而有的物体却沉入水底，这是为什么？

活动4.16 **探究物体浮沉的有关因素**

器材：

1盆水，由4种物质组成的8个实心物体，且两种浮（泡沫塑料、木块），两种沉（金属、橡皮泥），同时要考虑容易切割。取同体积4个物体时，金属块可大一些（几立方厘米），取同质量的4个物体时，金属块小一些，以免木块与泡沫塑料块过大。以铝为例，大约是泡沫塑料密度的100倍。

1. 根据日常生活中所看到的现象或已有的知识，你对物体浮沉提出的假设是(a～e或其他说法)：________

(a) 质量小的物体会浮在水面上，质量大的物体会沉入水底。
(b) 质量大的物体会浮在水面上，质量小的物体会沉入水底。
(c) 体积小的物体会浮在水面上，体积大的物体会沉入水底。
(d) 体积大的物体会浮在水面上，体积小的物体会沉入水底。
(e) 物体在水中浮或沉与物质种类有关。

建议：
本活动先让学生提假设，应引导他们根据已有的知识或经验提出假设。教材提供几个选项，是因为学生初次接触这类问题，有一个适应过程。

2. 老师会提供 A、B、C、D、E、F、G、H 8 个实心物体和 1 盆水。A 和 E、B 和 F、C 和 G、D 和 H 分别为四种不同的物质。A、B、C、D 的物质不同而质量相等，E、F、G、H 的物质不同而体积相等。把这 8 个物体的物质、质量和体积的数值填入表格中。

物质	编号	质量 m (g)	体积 V (cm^3)	在水中浮或沉	质量 / 体积 (g/cm^3)
	A				
	E				
	B				
	F				
	C				
	G				
	D				
	H				

建议：
学生设计的实验方法应与假设对应，这是一个难点。如假设质量小的物体会浮在水面上，应选质量不相同的物体（其中包括体积相同的 4 个物体），研究与浮沉的关系。如假设与物质种类有关，可以将 8 个物体全部放入水中。

3. 根据你的假设，选择 ________（填表格中的编号）几个物体放入水中，并将实验结果填入表格第 5 列。

4. 老师会将各组实验结果填入同一张表格中。我们可以发现：

(a) 这些物体在水中浮或沉是由 __物质的种类__（物质的种类 / 体积 / 质量）决定的。

(b) 你的假设 ________（正确 / 不正确）。

(c) 由 A、B、C、D 可知，质量相等、不同物质的物体，体积一般 __不相等__（相等 / 不相等）。

(d) 由 E、F、G、H 可知，体积相等、不同物质的物体，质量一般 __不相等__（相等 / 不相等）。

(e) 同种物质的物体，体积大，__质量__ 也大。

(f) 完成表格第 6 列数据的计算。同种物质的物体，其质量与体积之比 __相等__（相等 / 不相等）。可见，“质量 / 体积”与物质种类有关，也与浮或沉有关。

建议：
将各组实验结果合并填入一张表格，物体浮沉的规律就明显显现了，即与物质种类有关。对学生来讲，初次学习分析表格数据，教师应适当启发引导。也可以让学生自己找规律。再分析同种物质的质量与体积，发现两者成正比，于是引入“质量 / 体积”这个新的概念，来反映物质的性质，也反映物体浮或沉的规律。

我们把某种物质单位体积的质量称为密度(density)。

指导：
密度单位“千克／米³” 读做“千克每立方米”，“克／厘米³”读做“克每立方厘米”。

$$密度 = \frac{质量}{体积}$$

密度的常用单位是千克／米³ (kg/m^3) 和克／厘米³ (g/cm^3)。

学习重点

密度表示某种物质 ＿＿单位体积＿＿ 的质量。

密度的计算公式是 ＿＿密度＝质量／体积＿＿。

密度的单位是 ＿＿kg/m^3＿＿ 和 ＿＿g/cm^3＿＿。

密度

物体在水中浮还是沉，是由它的密度决定的。那么水的密度是多少？

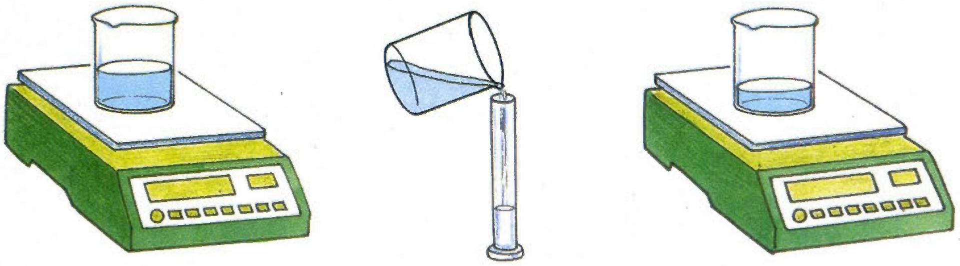
活动4.17 **测定水的密度**

器材：
烧杯、量筒、天平。

1. 烧杯内放适量的水，用天平测出烧杯与水的质量＿＿＿＿g。
2. 将烧杯内＿＿＿＿mL 的水倒入量筒中。
3. 测出烧杯和剩余的水的质量＿＿＿＿g。
4. 计算倒入量筒内的水的质量＿＿＿＿g。

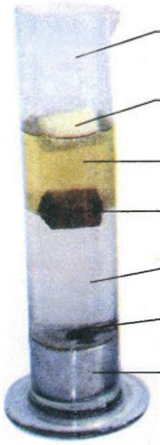
$$水的密度 = \frac{质量}{体积} = ______ g/cm^3。$$

指导：
如果先将水倒入量筒中，记下读数，然后把这些水(已测体积)倒入烧杯中测水的质量。这样量筒中有一部分水未倒入烧杯中，所测水的质量值比真实值小，会使测量结果偏小。因此要求学生知道正确的测量方法。



与其他组交流实验结果，可以发现，各组测得水的密度都接近＿＿1.0＿＿g/cm^3。

活动4.18 **找出物体浮与沉的规律**



1. 老师在一个大量筒里放入汞、水和煤油三种液体，再放入泡沫塑料、木块、铁钉等物体。
2. 等它们静止后，从上到下依次记录这些物质的名称。
泡沫塑料、煤油、木块、水、铁钉、汞。
3. 在下表中，找出这些物质的密度。你可以发现其中的规律是：密度小的物质浮在 密度大 的物质上面。

物质的密度(单位：g/cm³)

物质	密度	物质	密度	物质	密度
铜	8.9	木材	0.4~0.9	煤油	0.8
铁	7.8	泡沫塑料	0.01~0.03	汽油	0.7
铝	2.7	汞	13.6	二氧化碳	0.00198
玻璃	2.5	水	1.0	空气	0.00129
冰	0.9	植物油	0.9	氢气	0.00009

器材：
可以提供实物，也可以根据教材照片，对照“密度表”分析物体浮与沉的规律。

建议：
学生应会查“密度表”，在课堂上可作适当练习。

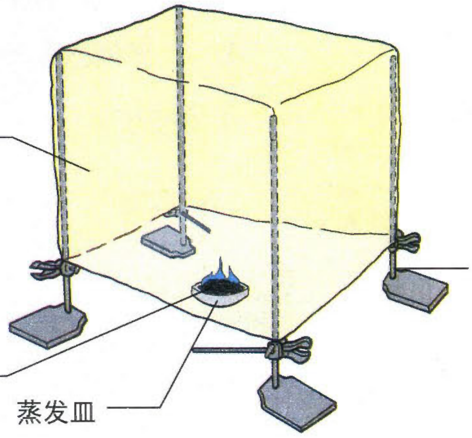
教材注释

活动4.19 **热气球实验**

器材：
四个铁架台、大塑料袋、蒸发皿、酒精、棉花。

说明：
操作时注意安全，不要引燃塑料袋。

老师会按图装置仪器。首先记下未点火前塑料袋的位置。点燃蘸有酒精的棉花，加热袋里的空气，留意有什么现象产生。

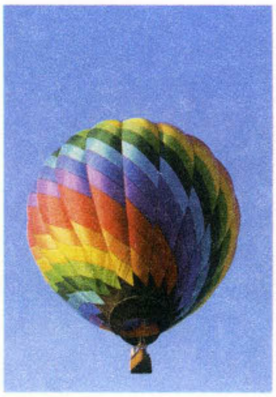


塑料袋 上升 (上升／下降)，这说明热空气的密度比冷空气的密度 小 (大／小)。

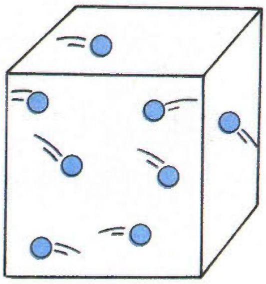
空气受热时，空气的粒子运动＿＿加剧＿＿，使粒子之间的＿＿间隙＿＿增大，密度随之＿＿减小＿＿。因此热空气会浮在冷空气之上。这就是热气球上升的原因。

学习重点

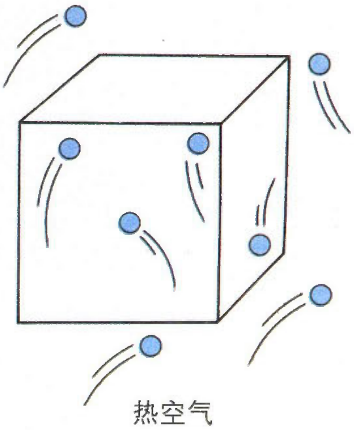
当固体、液体和气体放在一起时，密度＿小＿的物体浮在密度＿大＿的物体之上。例如木块浮在水面上，是因为木材的＿密度＿比水的＿密度＿小。



热气球



冷空气



热空气

膨胀(expand)和收缩(contract)

我们已经知道物体的温度升高时，粒子的运动会加剧，于是粒子之间的距离会增加，物体的体积就要增大。相反，温度降低时，物体的体积就要减小。这就是物体的热胀冷缩。

活动4.20 加热和冷却

器材：
固体热胀冷缩演示器、酒精灯。

1. 固体

测试固体膨胀的仪器

(a) 试把铁球通过圆环。铁球可以通过吗？ ____可以____

(b) 将铁球放在火焰上加热数分钟，然后试把铁球通过圆环。铁球可以通过吗？ ____不可以____

(c) 让铁球冷却，然后再试着穿过圆环。冷却后的铁球可以通过吗？ ____可以____

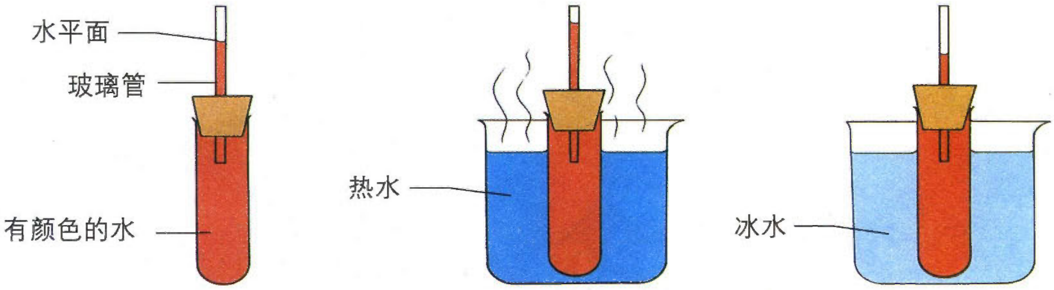
学习重点

固体受热时会____膨胀____（膨胀 / 收缩），遇冷时会____收缩____（膨胀 / 收缩）。

器材：
带有直玻璃管的大试管，试管内装满有色液体，直到直玻璃管中。试管口应密封。

2. 液体

(a) 如图所示装置仪器。先记下有色水柱在玻璃管里的位置。



(b) 将试管浸入热水中，看看有什么现象产生。液体受热时，水位____上升____（上升 / 不动 / 下降）。

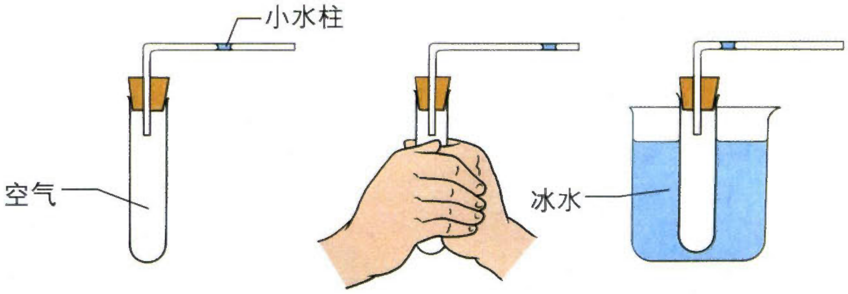
(c) 将试管浸入冰水里，稍待一会，看看有什么现象产生。液体遇冷时，水位____下降____（上升 / 不动 / 下降）。

器材：

带有直角导管的大试管，导管水平部分中有红色小水柱。试管口应密封。

3. 气体

(a) 如图所示装置仪器。先记下有色小水柱在水平玻璃管里的位置。



指导：

"在相同条件下，固体的膨胀程度最小，气体的膨胀程度最大"，其中的"相同条件"是指物体的体积相同，温度变化（温度差）相同。用实验证明比较困难。本活动"2. 液体"与"3. 气体"基本可以看出：在相同条件下，气体的膨胀程度比液体的膨胀程度大。

(b) 把双手互相摩擦片刻，然后紧握试管，看看小水柱的位置有什么改变。

试管中气体受热时，小水柱__向右移__（向左移／不动／向右移）。

(c) 将试管浸入冰水里，稍候片刻，小水柱的位置有什么改变？

试管中气体遇冷时，小水柱__向左移__（向左移／不动／向右移）。

学习重点

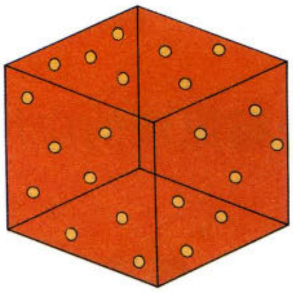
指导：

本活动分固体、液体和气体三种情况研究。由于物体受热膨胀量很小，实验的关键是要让这些微小的量显示出来。研究固体的膨胀时，采用比较的方法，即与一个不变的量（圆环直径）比较。研究液体和气体，则采用缩小横截面积以增加长度的方法，显示体积的增大。学生在小学时已经接触过"热胀冷缩"现象，因此再学热胀冷缩，要使他们有新鲜感。

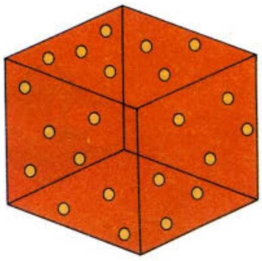
液体受热时__膨胀__，遇冷时__收缩__。

气体受热时__膨胀__，遇冷时__收缩__。

物体受热时，粒子运动加剧，粒子之间的__间隙__相应增大。因而形成物体受热膨胀的现象。



受热时，粒子之间的间隙增大，物体膨胀



遇冷时，粒子之间的间隙缩小，物体收缩

指导：
热胀冷缩的应用在后一节介绍。这里先指出热胀冷缩会带来危害。电线架设时不拉紧，是为了防止天冷电线收缩时，不至于因两端固定而被拉断。路面留伸缩缝，是为了防止夏天路面膨胀时路面拱起来。高架桥、铁轨留伸缩缝，也是同样的道理。蒸汽管道中间设置伸缩管（弯管），是为了防止管道受热伸长时因两端固定而发生弯曲。钢铁大桥一端固定，另一端搁在滚轮上，也是为了使大桥发生热胀冷缩时，有伸长或缩短的余地。

物体遇冷时，粒子的运动速度减小，粒子之间的间隙相应缩小，由此形成物体遇冷收缩的现象。

在日常生活中，我们经常会设法防止热胀冷缩造成的危害，以下是一些例子。

为什么电线不拉紧？

为什么高架桥中留有缝隙？

指导：
这些例子都是为了防止热胀冷缩造成危害，而不是“防止热胀冷缩”。因为热胀冷缩现象还是发生了。

为什么路面有缝隙？

为什么蒸汽管要转弯？

热胀冷缩原理的应用

科学家应用热胀冷缩的原理，发明了不少实用的仪器。

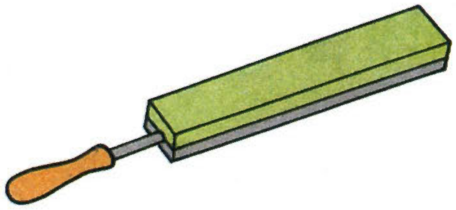
活动4.21 双金属片

器材：
双金属片、酒精灯。

说明：
通过演示让学生观察双金属片发生弯曲的现象，最好能分析比较弯曲过程中，两片金属片伸长长度不同，总是向伸长程度小的这边弯曲。这样，双金属片受冷时，会向收缩程度大的那边（这边就是伸长程度大的这边）弯曲。日光灯的起辉器主要就是一个双金属片。

1. 双金属片 (bimetallic strip)

   (a) 观察双金属片的构造，它由两片不同的金属接合而成。



   (b) 点燃酒精灯，把双金属片加热，看看有什么现象发生。

   双金属片____弯曲____（没有改变／弯曲）。

   (c) 让双金属片冷却，有什么现象发生？

   双金属片____恢复原状____（保持弯曲／恢复原状）。

学习重点

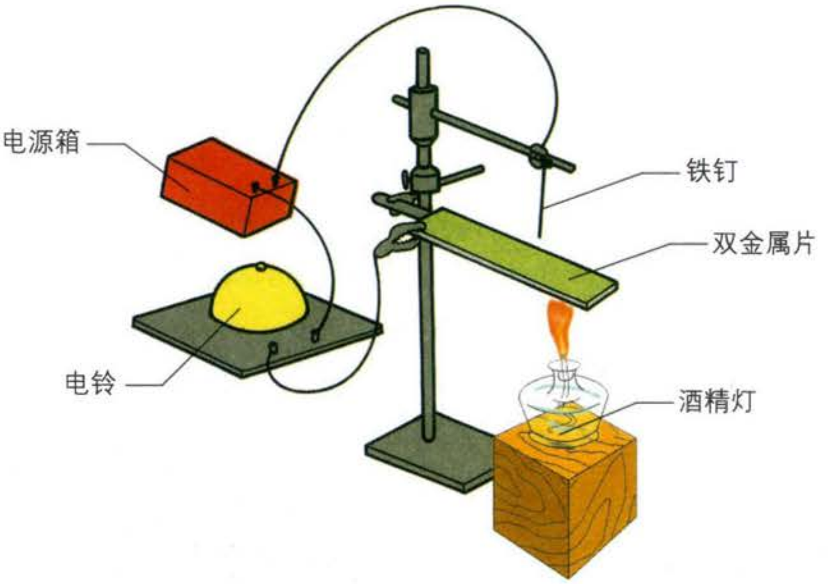
受热时，双金属片会____弯曲____，原因是不同的金属的膨胀程度____不同____（相同／不同）。

科学家利用双金属片受热弯曲的原理，制成一种利用温度控制操作的仪器，称为恒温器（thermostat）。

器材：
火警警报系统模型。因为学生对电路不太熟悉，只要求通过演示说明工作过程即可。

2. 火警警报系统模型

   如下页图所示装置仪器，把双金属片慢慢加热，看看有什么现象发生。



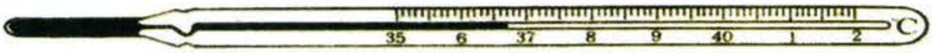
受热时，双金属片____弯曲____（形状不变／弯曲），触及铁钉。把电路____接通____（接通／断开），电铃便会____发声____。

科学家还利用热胀冷缩的原理，制造了一些测量温度的仪器。

活动4.22 **体温计（clinical thermometer）**

器材：
体温计。

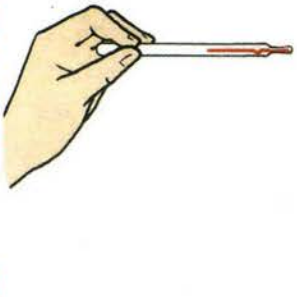
建议：
如有时间可让学生讨论体温计结构中为什么有一段弯管。



(a) 老师会给每组同学一支体温计。仔细观察它的结构。

(b) 把双手互相摩擦片刻，然后握在体温计下部的玻璃泡上，看看有什么现象产生。体温计的液柱____上升____（上升／下降）。测得的最高温度为________℃。

指导：
体温计取出时水银遇冷要收缩，在这段细弯管中的水银会断开，玻璃管中的水银柱就不会回到玻璃泡中而保持原来长度。这样就可以根据水银柱的长度读数了。这也是体温计与普通温度计不同的地方。实验过程要注意安全，切勿使体温计断裂，因为水银有毒。



(c) 让体温计冷却，液柱有何变化？
液柱____不变____（上升／不变／下降）。

(d) 和老师讨论体温计的工作原理。

指导：
热胀冷缩既给人类带来利益，又会造成不少麻烦。因此要辩证看待自然界中的事物。

总 结

1. 物质的状态有下列三种：固态、液态和气态。各种状态的性质如下：

   (a) 固态：有固定的体积和固定的形状。

   (b) 液态：有固定的体积，但没有固定的形状。

   (c) 气态：没有固定的体积，也没有固定的形状。

Matter exists in three states: solid, liquid and gas. The properties of each state are:

   (a) solid:
   fixed volume, fixed shape

   (b) liquid:
   fixed volume, no fixed shape

   (c) gas:
   no fixed volume, no fixed shape

2. 物质是由无数体积极为细小的粒子构成的。粒子虽然用肉眼看不见，但粒子之间却存在间隙，并且粒子在不停地运动。

Matter is made up of many tiny particles. The particles are too small to be seen, but they are always moving and there are spaces between them .

3. 科学家以粒子模型分析物质的三种状态如下：

   (a) 固态：粒子排列有序，结构紧密。粒子之间的间隙很小。粒子不能自由移动，只能在固定的位置上振动。

   (b) 液态：粒子间的结构也很紧密，但排列却不很整齐，间隙较大，粒子可在一定范围内自由移动。

Scientists use the particle model to explain the three states of matter as follows:

   (a) In a solid:
   The particles are close together and orderly arranged. They are bonded together and cannot move easily.

   (b) In a liquid:
   The particles are close together and do not hold on to each other. The particles can slide over each other.

(c) 气态：粒子的相互作用力很小，排列松散，间隙很大，粒子不停地作无规则运动。

(c) In a gas:
The particles are loosely arranged. There are big spaces among particles. The particles can move freely in all directions.

4. 由于气体粒子之间的间隙很大，压缩气体最为容易；液体粒子之间的间隙很小，压缩液体极为困难；而固体则几乎无法压缩。

Gas can be compressed easily because of the big spaces between particles. It is difficult to compress a liquid and nearly impossible to compress a solid.

5. 气体粒子不断地撞击容器内壁，因而产生压强。如果在同一空间里，气体粒子数量越多，或粒子运动越剧烈，气压就越大。

Gas particles are always moving and hitting the walls of the container. This gives rise to gas pressure. When the particles move more and more quickly, the pressure increases.

6. 无液气压计可用来测量大气压强。

We can use an aneroid barometer to measure air pressure.

7. 物质每单位体积的质量称为密度，可用下列公式计算：
密度＝质量／体积

Density is the mass per unit volume, i.e.
density=mass/volume

8. 密度较小的物体浮在密度较大的物体之上。

Less dense substances can float on denser ones.

9. 物体受热时，它的粒子振动加剧，粒子之间的间隙增大，物体便会膨胀。相反地，物体遇冷时，粒子的能量被外界吸收，粒子的振动减弱，间隙缩小，物体便会收缩。

When a substance is heated, its particles move faster and are further apart. Thus, a substance expands when heated. When a substance is cooled, its particles lose energy to the surroundings and are closer together. Thus, a substance contracts when cooled.

10. 如果加热程度相同，气体膨胀最明显，液体次之，固体最不明显。

With the same temperature increase, a gas expands more than a liquid, and a liquid expands more than a solid.

11. 即使加热程度相同，不同的固体膨胀的程度也有不同。双金属片受热时弯曲，便是利用这个原理。

With the same temperature increase, different solids expand by different amounts. That is why a bimetallic strip bends when heated.

12. 恒温器利用双金属片受热弯曲的原理，控制电路的开关，从而控制温度。

Bimetallic strips are used in thermostats. Thermostats are installed in many electrical appliances to control temperature.

汉英词汇

物质 matter
状态 state
固体 solid
液体 liquid
气体 gas
性质 property
形状 shape
粒子 particles
扩散 diffusion
间隙 space
粒子模型 particle model
压缩 compress
气体压强 air pressure
钟罩 bell jar
马德堡半球 Magdeburg hemispheres
无液气压计 aneroid barometer
密度 density
膨胀 expand
收缩 contract
双金属片 bimetallic strip
恒温器 thermostat
体温计 clinical thermometer

六、《科学练习部分》（六年级第一学期）答案

1

科学入门

1.1 认识科学

一、填空(在下列空格内填上适当的答案)

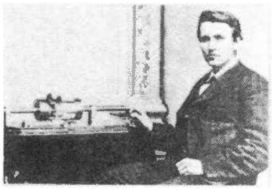
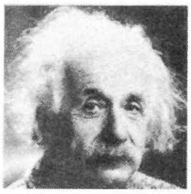
1. <u>**科学**</u>帮助我们探讨大自然各种事物和现象背后的原理和规律。
2. 科学的主要特征是<u>**探究活动**</u>。

二、选择(选出正确答案,把字母填入括号内,每一小题只有一个正确答案)

3. 以下说法中错误的是(D)。
   A. 科学家细心观察
   B. 科学家对产生的疑问,会作出假设
   C. 科学家通过做实验来检验所提出的假设是否正确
   D. 科学家各自独立地工作,互不过问
4. 以下说法中正确的是(C)。
   A. 学习科学只需将有关科学概念和理论熟读记牢就可以了
   B. 发现和发明是科学家的专利,与我无关
   C. 科学与生活息息相关,学习科学需要观察、实践和思考
   D. 学习科学就是做实验

三、配对

5. 请用短线将以下科学家和他们的发现或发明连接起来。

科学家	发现或发明
 爱迪生	提出相对论而驰名世界
达尔文	伟大的发明家，有许多发明，最著名的有电灯和留声机
 爱因斯坦	不求名利的科学家，发现钋和镭两种放射性物质
杨振宁	著名的华裔科学家，推翻原子核物理学中的一条重要定律
居里夫人	伟大的科学家，提出了进化论

四、问题

6. 18 世纪时期，天花是一种能使人致命的疾病。詹纳（Edward Jenner）医生对这种疾病进行了探究，发明了一种疫苗，称为牛痘。牛痘可以预防人类感染天花。这种疫苗非常有效，所以现在天花几乎绝迹。以下的图片可以串联成詹纳医生研究天花的故事。请根据科学家进行科学探究的程序，列出可能的次序。

A

B

C

D

E

F

探究天花疫苗的可能次序是 D–F–B–A–E–C 。

1.2 走进科学实验室

一、填空

1. 为了自己和他人的安全,为了更有效地开展实验,我们在进行实验时,必须遵守<u> **实验室安全守则** </u>。

2. 如果发生意外或<u> **火警** </u>,学生应立即向老师报告。

3. <u> **实验室** </u>是进行科学研究的地方。学生未经准许,不应进入。

二、选择

4. 我们不应把固体废弃物倒进洗涤槽内,以免使洗涤槽(A)。

A. 堵塞　　B. 破裂　　C. 毁坏　　D. 熔化

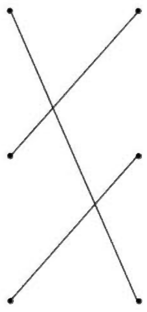
5. 实验完毕,应该把各种器材(B)。

A. 扔在废物箱内　　B. 进行整理

C. 留在实验桌上　　D. 放入洗涤槽内

三、配对

6. 请用短线将左栏中的安全措施与右栏中的理由连接起来。

安全措施		理　由
戴上安全眼镜		以免打翻仪器
不能在实验室中奔跑嬉闹		以免触电
不能用湿手接触电插座		保护眼睛

7. 阅读实验室安全守则,分别写出在实验室中不应该做和应该做的事情。

不应该做的：**喧哗吵闹**

饮食

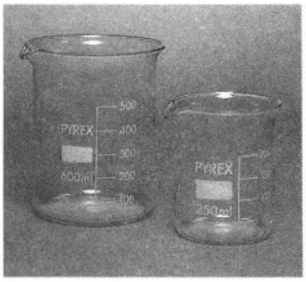
应该做的：**按老师的要求进行实验**

保持安静

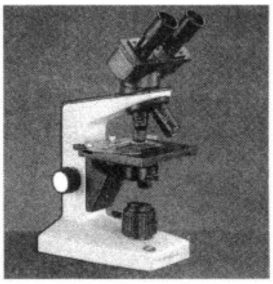
(答案合理即可)

四、问题

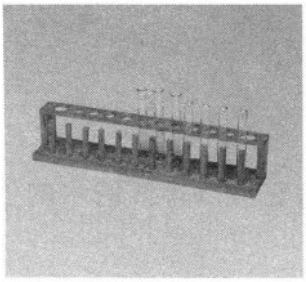
8. 以下是实验室内常用的仪器和设备。试写出它们的名称：
烧杯、显微镜、试管、灭火器、试管架、试管夹、三脚架、灭火沙桶。



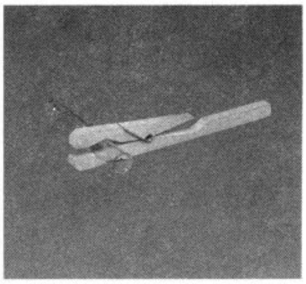
烧杯



显微镜

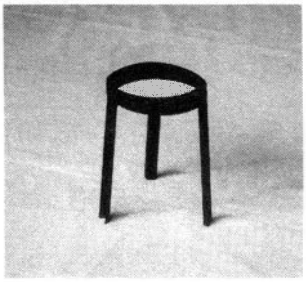


试管、试管架



试管、试管夹

灭火器、灭火沙桶



三脚架

9. 设计一张海报来宣传实验室安全。

1.3 简单的实验技巧

一、填空

1. 医生利用__**听诊器**__来测听病人的心跳。
2. 做实验时,我们利用__**酒精灯或煤气灯**__来加热。

二、选择

3. km 是什么单位的英文缩写?(A)

   A. 千米　　B. 千克　　C. 立方米　　D. 升
4. 下列哪个单位不是表示液体体积的单位?(C)。

   A. mL　　B. L　　C. m^2　　D. m^3
5. 丽娟把一块体积为 $50cm^3$ 的石头放入水中,它可以排开的水的体积是(B)。

   A. 5mL　　B. 50mL　　C. 0.5mL　　D. 0.05mL
6. 下列说法中正确的是(A)。

   A. 用酒精灯加热时,应用外焰

   B. 用酒精灯加热时,应用内焰

   C. 用点燃的酒精灯点燃另一盏酒精灯

   D. 熄灭酒精灯,可用嘴吹
7. 从科学探究的角度,把实验结果以表格形式列出来的最大好处是(B)。

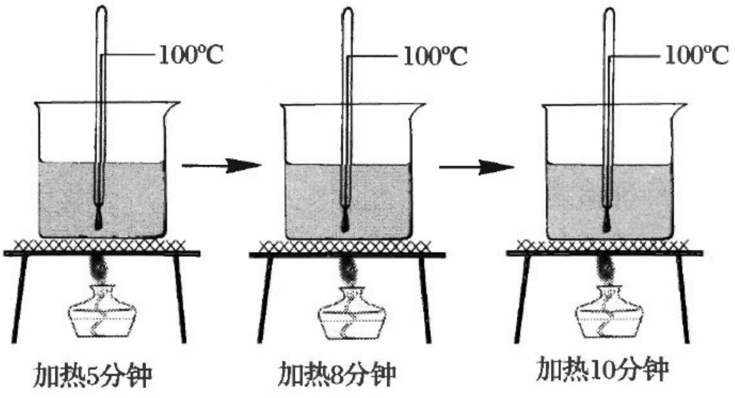
   A. 使实验报告更整洁美观

   B. 方便记录、分析和比较

   C. 方便老师批改

   D. 节约纸张

8. 试根据以下实验简图,选出最恰当的情况。(A)



A. 把水加热至沸腾后,水的温度保持不变

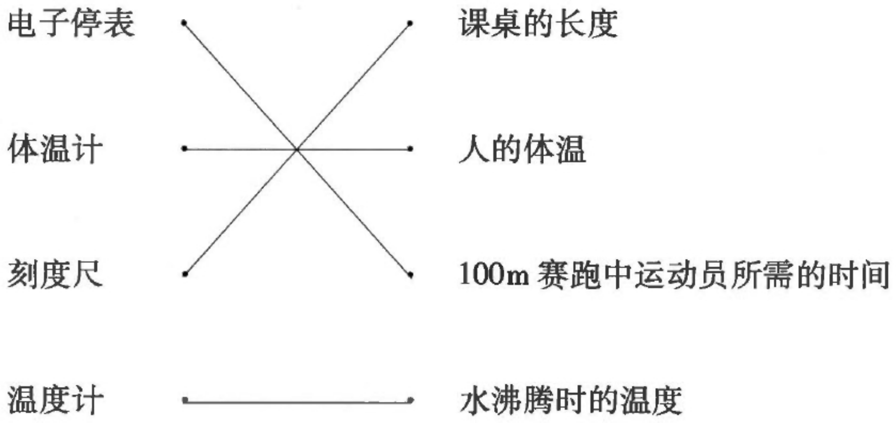
B. 温度计可用作搅拌棒

C. 烧杯的容积是 100cm^3

D. 把 100℃ 的水加热,水温会继续上升

三、配对

9. 请用短线将右栏需要测量的事物和左栏的测量工具连接起来。



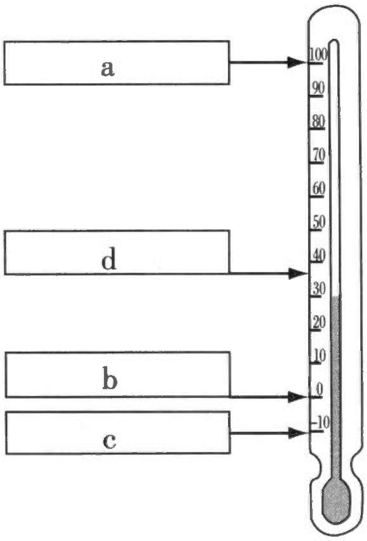
10. 在右图的方框中,标出相应温度的编号。

(a) 沸水的温度

(b) 冰水的温度

(c) 电冰箱冷冻室内的温度

(d) 人的正常体温



四、问题

11. 写出下列测量工具的名称、用途及所标示的数据。

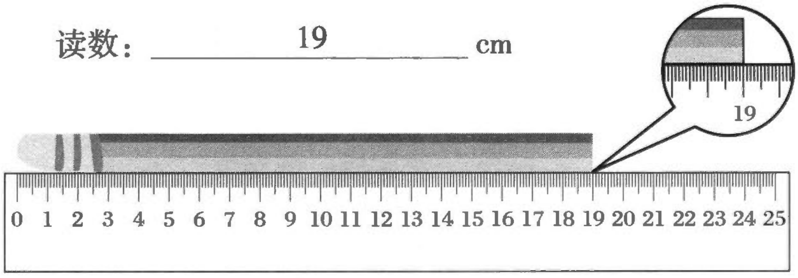
(a) 名称: **电子天平**

用途: **测量物体质量**

读数: 4.8 g

(b) 名称: **刻度尺**　　用途: **测量物体长度**

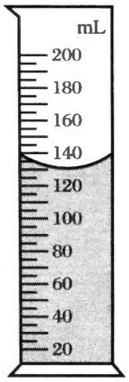
读数: 19 cm



（c）名称：**量筒**

用途：**测量液体的体积**

读数：130 mL



（d）名称：**电子停表**

用途：**计量时间**

读数：1.72 s

12. 我们可以利用排水法，测量形状不规则的物体的体积。

试以文字和图画，简略说明怎样利用以上物件，测量出木塞的体积。（注意：木塞是浮在水上的。）

（ⅰ）把适量清水注入量筒。

（ⅱ）用细线系紧石块。

（ⅲ）把石块放入量筒内，并记下水位为 A。

（ⅳ）用细线系紧石块和木塞，并将石块和木塞放入水中。

（ⅴ）记下新水位为 B。

木塞的体积=B−A

1.4 进行简单的科学探究

一、填空

1. 进行实验时,我们所见到的、听到的和感受到的都称为__**现象**__。

2. 实验过程中,我们应该把实验的数据、现象等客观地记录下来。实验完毕,我们尝试就这些结果进行分析,得出__**结论**__。

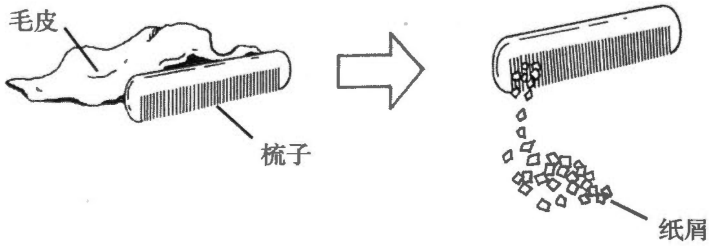
3. 将两块磁铁的同名磁极靠近,会出现__**排斥**__的现象。

4. 塑料棒经摩擦后带有静电,将它靠近水柱,可以使水柱__**弯曲**__。

5. 科学家如对某些现象产生疑问,便会先作出__**猜测**__,然后通过实验来验证其正确性。

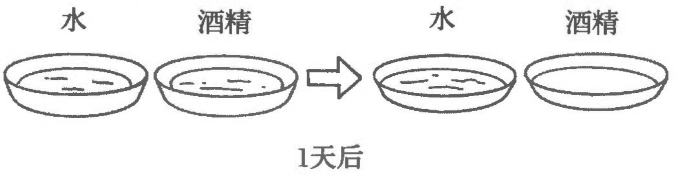
二、选择

6. 根据以下图示,最恰当的结论是(D)。



A. 梳子是磁性物质,可以吸起纸屑
B. 纸屑是磁性物质,可以被梳子吸起
C. 毛皮经梳子摩擦后,可以吸起纸屑
D. 梳子经毛皮摩擦后,可以吸起纸屑

7. 根据以下图示,最恰当的结论是(C)。



A. 水和酒精都会蒸发
B. 水蒸发的速度比酒精快
C. 酒精蒸发的速度比水快
D. 水和酒精都是液体

三、问题

8. 下图是志强同学研究相同质量的冰糖块和冰糖屑溶解情况的过程。

请你写出志强同学在研究过程中所涉及的科学探究的基本要素及其依据。

科学探究的基本要素	依　　据
提　出　疑　问	为什么茶中的冰糖屑比冰糖块溶解得快?
形成假设	**冰糖屑与水接触的总面积较大,因此溶解得较快**
制定计划	**让我来测量一下两种糖在水中完全溶解所需要的时间**
收集证据	**冰糖屑溶解时间 55 秒,冰糖块溶解时间 1 分 20 秒**
处理信息	**物体的表面积影响其溶解速度,总表面积越大溶解得越快**

第1章练习

一、填空

1. 点燃酒精灯的操作步骤是__**取下灯帽**__、__**用火柴点燃**__；熄灭酒精灯的方法是__**用灯帽盖灭**__。火焰中温度较高的是__**外焰**__(外焰/内焰)。

2. 科学家在观察时，首先会__**作出假设**__，并通过__**实验**__进行研究，从而找出结论。(答案合理即可)

二、选择

3. 如果化学试剂溅进眼睛时，应该怎么办？(B)

   A. 立即用手揉眼睛

   B. 立即用大量的蒸馏水冲洗

   C. 立即送入医院

   D. 立即用纸巾擦眼睛

4. 最适合用来表示楼房高度的长度单位是(A)。

   A. m　　B. km　　C. cm　　D. mm

5. 要较准确地测量一瓶液体的体积，应该用(C)。

   A. 滴瓶　　B. 烧杯　　C. 量筒　　D. 滴管

6. 要加热烧杯中的水需要用到的仪器有(D)。

   ① 酒精灯　　② 铁架台　　③ 石棉网

   A. 只需要①、②　　B. 只需②、③

   C. 只需①、③　　D. 需①、②、③

7. 如果两块小铁块会相互吸引，这表明(C)。

   A. 两块小铁块一定带磁性，相吸的是同名磁极

   B. 两块小铁块一定带磁性，相吸的是异名磁极

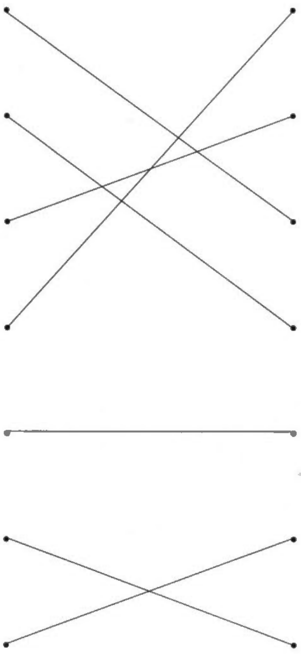
   C. 可能一块有磁性，一块无磁性

   D. 两块小铁块都没有磁性

三、配对

8. 查阅书籍或网络,试将下列两栏中的发明和发明人相连起来。

发明	发明人
电灯	莱特兄弟
蒸汽机	贝尔
电话	爱迪生
飞机	瓦特
显微镜	虎克
雷管	贝尔德
电视	诺贝尔



请用一至两句话,简略地谈一谈这些发明与你生活的关系。

____

____

四、问题

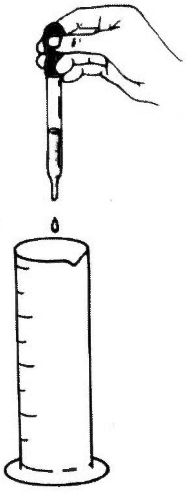
9. (a)试简述怎样利用刻度尺来测量1元硬币的周长。

用细棉线围绕硬币一圈，测出细棉线的长度,即为1元硬币的周长。

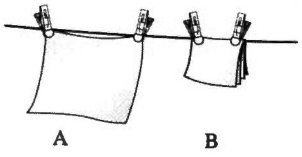
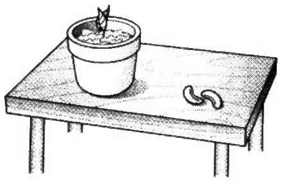
(其他方法只要合理均可)

（b）试简述怎样利用量筒来测量一滴水的体积。

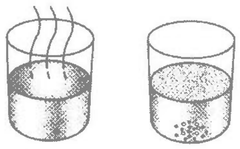
先测量 100 滴水的体积，然后将结果除以 100。



10. 请你根据小王同学观察到的现象,猜测产生这些现象的原因。

观　　察	猜　　测
（a）有两块相同的湿布 A 和 B,将 A 布展开、B 布两次对折,分别挂在晾绳上,放在阳光下晒干。小王发现 A 布比 B 布干得快些。	表面积越大,水蒸发得越快。
（b）小王把一些种子分成两份,一份放在潮湿的土壤中,另一份放在桌子上。一星期后,小王发现土壤中的种子发芽生长了,但桌子上的却没有。	**种子发芽需要水和土壤。**

续表

观　　察	猜　　测
（c）小王在一杯热咖啡和一杯冷咖啡中分别加了一勺糖。他发现热咖啡中的糖溶解得比冷咖啡中的快。	**温度升高，有利于糖的溶解。**

五、家庭小实验

11. 根据下列步骤，利用影子测量身高。

(a) 在太阳光下，把铅笔直立在地上，量出铅笔影子的长度，并记录下来。

(b) 量出铅笔长度，并记录下来。

(c) 在太阳光下，请同伴测量自己身体影子的长度。

(d) 按照下面的方法计算：

$$身高=\frac{铅笔长度\times身体影子的长度}{铅笔影子的长度}$$

(e) 重复如上步骤 2 次，计算身高的平均值。

我的身高是 ____________ cm。

在以上实验中，为什么要重复测量求得平均值？

重复测量取平均值，减少误差，提高测量准确性。

2

生 物 的 世 界

2.1 生物

一、填空

1. 人类感觉器官的主要功能包括__视觉__、__听觉__、__味觉__、__嗅觉__和触觉。

2. 能使生物作出反应的因素均称为__刺激__。

3. 蜗牛具有__硬壳__,其作用是保护身体。

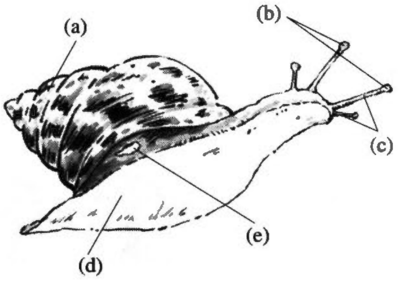
二、选择

4. 下列不是感觉器官的是(D)。
   A. 耳　B. 眼　C. 鼻　D. 牙齿
5. 蜗牛有两对(B)。
   A. 眼睛　B. 触角　C. 硬壳　D. 腹足
6. 蜗牛腹足所分泌出来的物质是(C)。
   A. 稀释的　B. 冰冻的　C. 具有黏性的　D. 呈粉状的
7. 如果想捕捉蜗牛应该到哪里去找?(C)
   A. 海滩　B. 水渠　C. 枯叶堆　D. 池塘
8. 蜗牛是对农作物有害的生物,因为它们(B)。
   A. 行动缓慢
   B. 爱吃绿叶
   C. 喜欢潮湿的地方

D. 分泌有毒的黏液

三、问题

9. 写出图中蜗牛各部分结构的名称。



(a) **壳**

(b) **眼睛**

(c) **触角**

(d) **腹足**

(e) **呼吸孔**

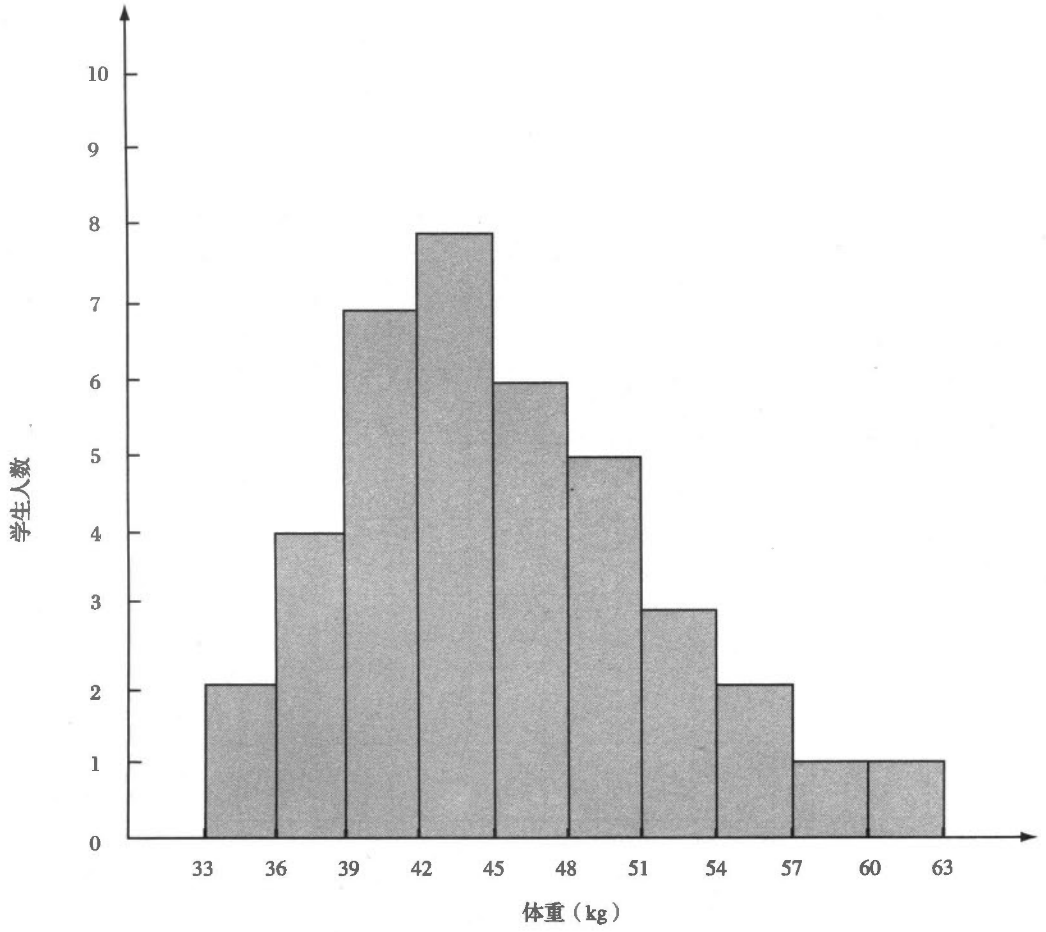
试说明图中(a)和(d)两个部分的功能。

(a) **保护身体**

(d) **运动**

2.2 生物的多样性

1. 下面的直方图记录了某校初一(1)班全体学生的体重。



仔细阅读图中数据分布的情况,找出以下各题的答案。

(a)班中人数最多的一组体重在___42___至___45___kg 之间。

(b)班中学生最大的体重不超过___63___kg。

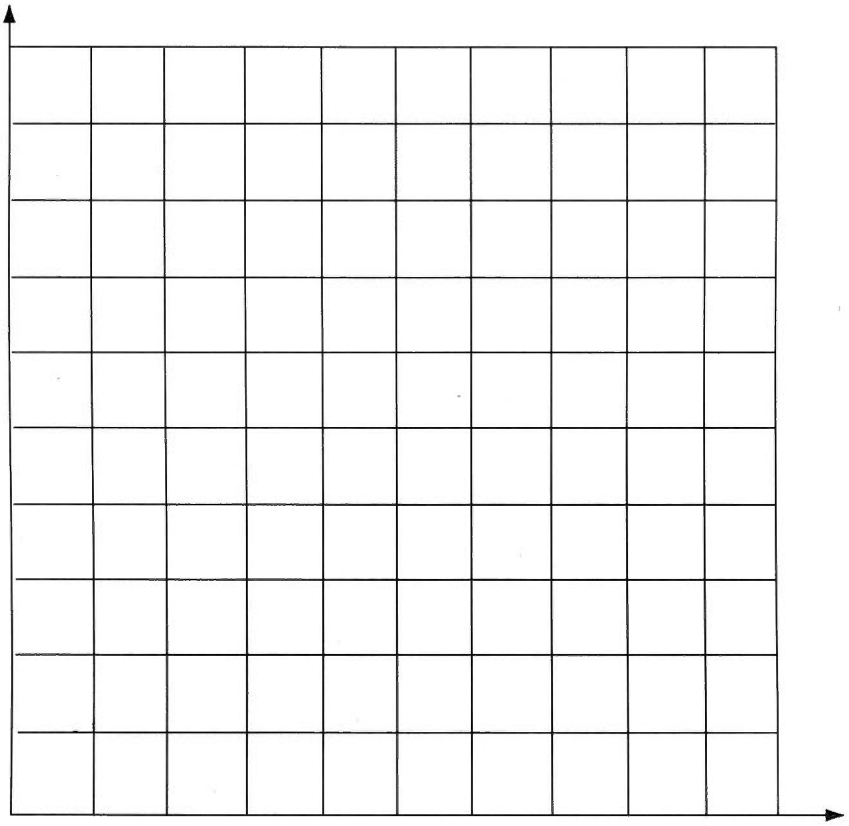
(c)班中学生体重超过 51kg 的有___7___人。

(d)班中共有___6___人不足 39kg。

(e)本班共有学生___39___人。

2. 收集本班每个同学每分钟脉搏跳动次数的资料，并分组填在下表内，并把资料绘制成直方图。

分组										
学生人数										



本班同学的脉搏频率以哪一组的人数最多？

2.3 分类

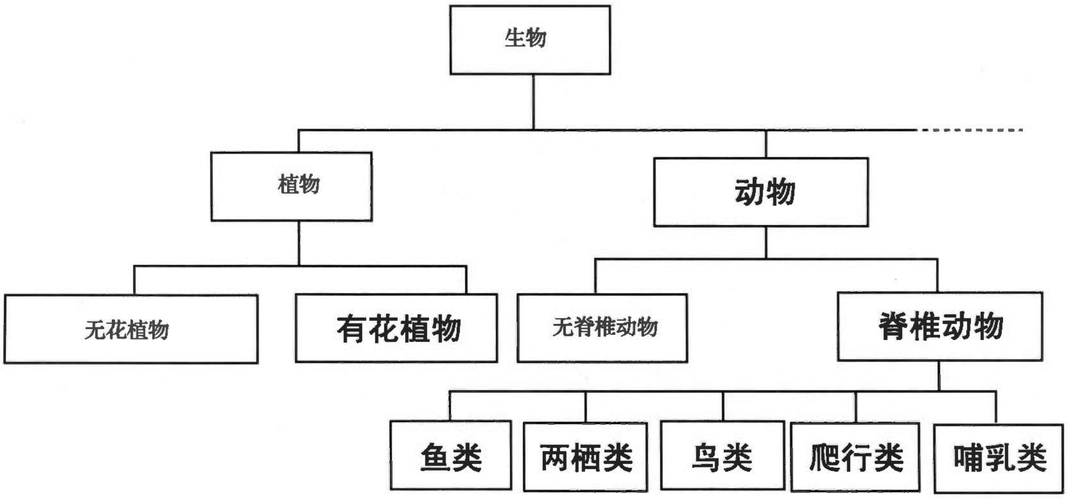
一、填空

1. 为了更有系统地研究生物，科学家按照生物的身体特征，把它们<u>**分类**</u>。

2. 我们的背部有一组用作支持身体的骨块，称为<u>**脊柱**</u>。

3. 我们可以利用<u>**检索表**</u>把生物分类，也可以按照个别生物的特征，找出它们所属的类别。

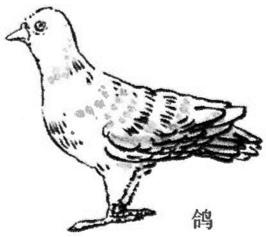
4. 以下是一张生物检索表，请你作适当的填空。



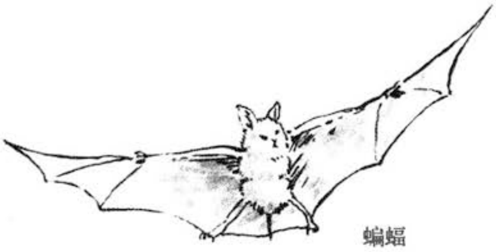
二、选择

5. 下列不属于同一类别的动物是（ C ）。

A. 鸽　　B. 鹰　　C. 蝙蝠　　D. 麻雀


鸽

鹰


蝙蝠

麻雀

6. 下列不是鱼类特征的是(C)。

A. 有鳍　　B. 有鳞片　　C. 有肺　　D. 有脊柱

7. 小明发现一种身上有毛,能在水中游动的生物,这种生物最可能属于(D)。

A. 两栖类　　B. 鱼类　　C. 爬行类　　D. 哺乳类

8. 下列属于不同类别植物的是(C)。

A. 芒果　　B. 苹果　　C. 水藻　　D. 葡萄

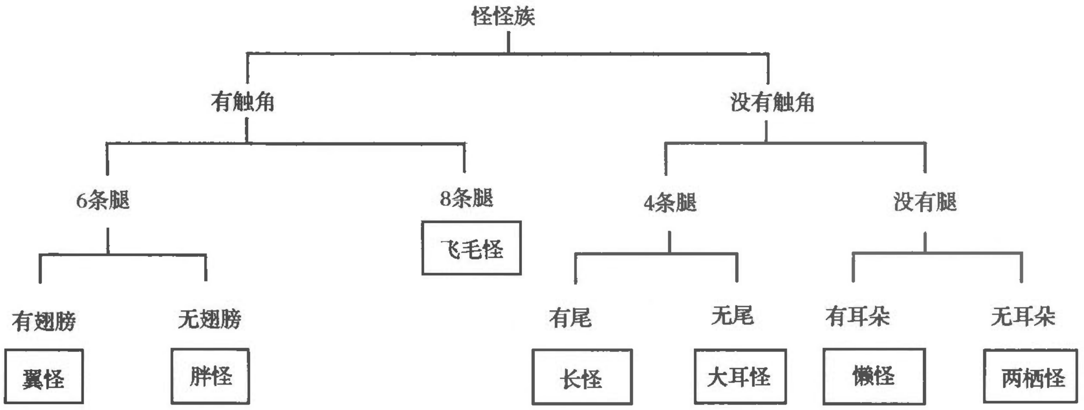
三、配对

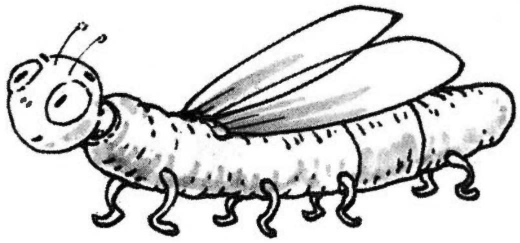
9. 把下列生物和它们具有的特征互相配对,并画线。

蜗牛	鳃
鱼	毛皮
蜘蛛	四对足
蛇	硬壳
鸡	翼
兔	干燥的鳞片
玫瑰	花

四、问题

10. 试根据下面的检索表,找出下图各怪物的名称。

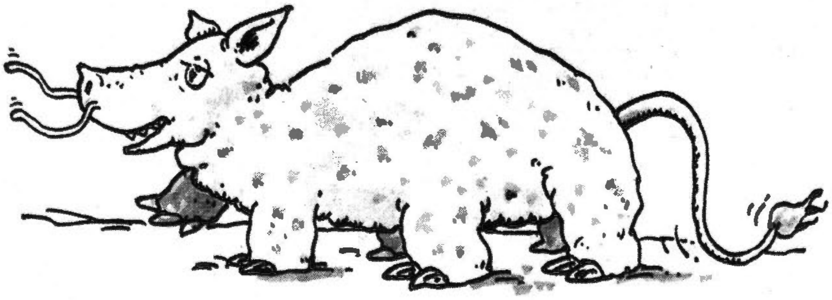




(a)这怪物的名称是<u>　**飞毛怪**　</u>。

(b)这怪物的名称是<u>　**懒怪**　</u>。

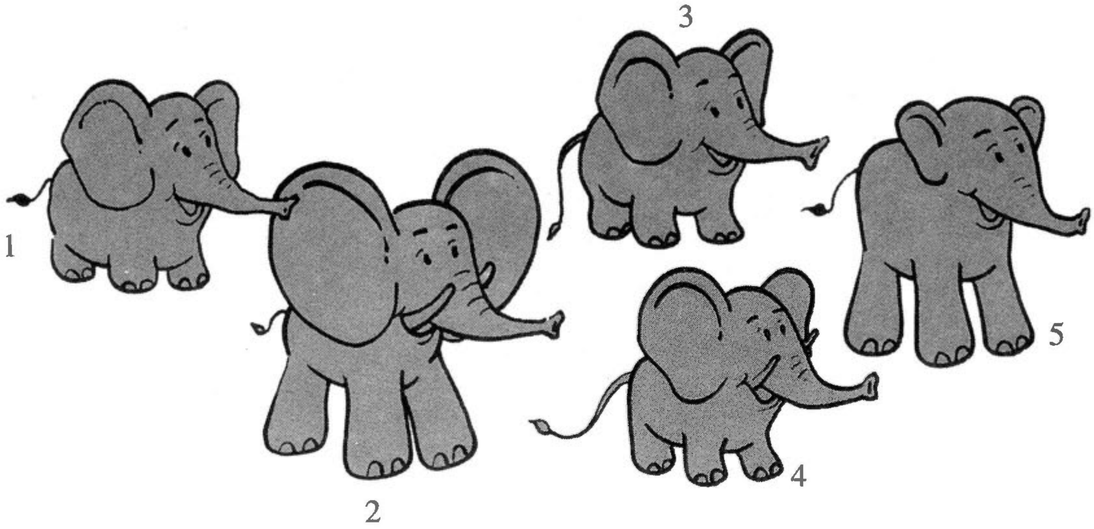
(c)这怪物的名称是 **大耳怪** 。

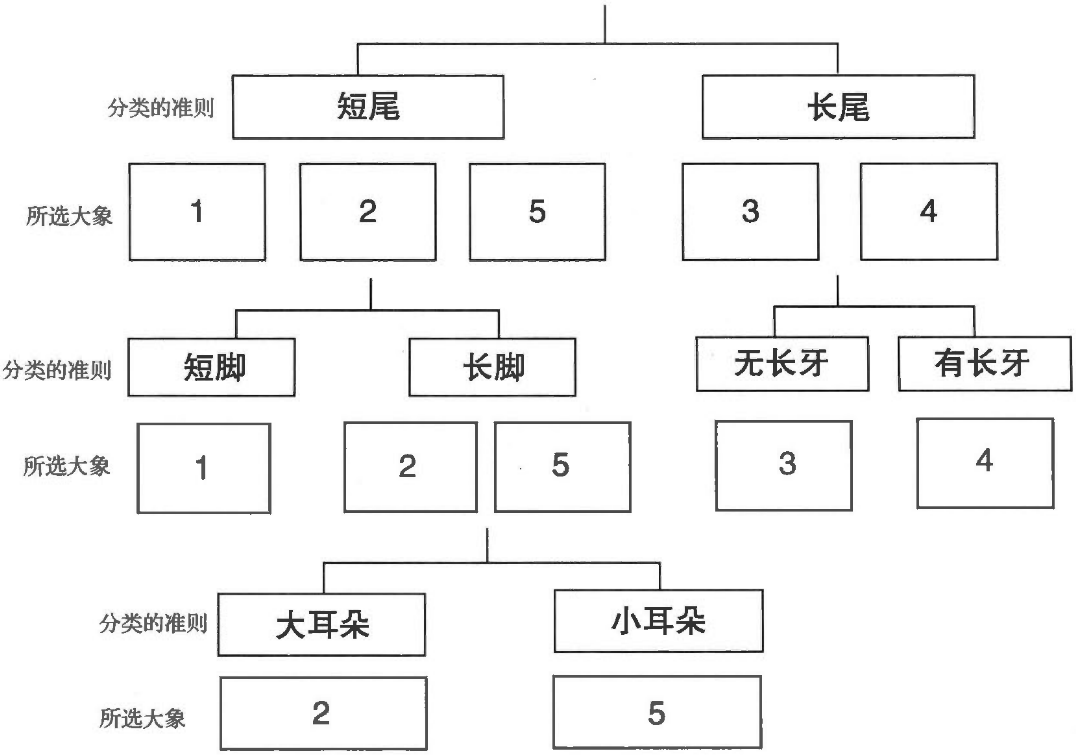


(d)这怪物的名称是 **胖怪** 。

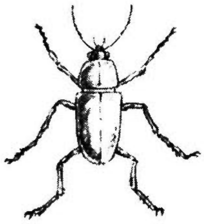
(e)这怪物的名称是 **长怪** 。

11. 在检索表的空格内,填上每次分类时采用的准则。

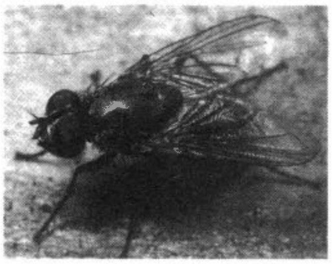




12. 观察以下几种生物的特征，然后制作检索表。

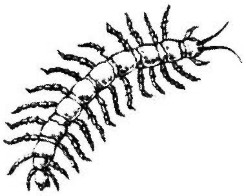


甲虫



苍蝇

蟾蜍



蜈蚣

2.4 濒临灭绝的生物

查阅有关濒危生物的资料，了解我国和世界上濒危生物的现状，并作摘录。

第2章练习

一、填空

1. 地球上有很多不同类的生物,我们按它们的__**身体特征**__来分类。

2. 科学家根据动物有没有__**脊柱**__,把动物分成两大类。然后再把脊椎动物进一步分成__**鱼类**__、__**两栖类**__、__**爬行类**__、__**鸟类**__、__**哺乳类**__。

3. 在检索表中,同组生物最少拥有__**一**__个共同的特征。

二、选择题

4. 以下的叙述中不属于生物的共同特征的是(D)。
   A. 每天需要食物　　B. 能生长发育
   C. 会繁殖后代　　D. 能自由移动

5. 科学家模拟人制造出的机器人,不具备下列人的哪一种特征?(C)
   A. 运动　B. 感觉　C. 生长　D. 需要能量

6. 通过"观察蜗牛"活动,知道了蜗牛对下列何种刺激不会产生反应?(C)
   A. 灯光　B. 醋　C. 拍手　D. 玻璃棒轻触身体

7. 下列动物中,身体有鳞片覆盖、生活在水中并用鳃呼吸的是(C)。
   A. 青蛙　B. 海龟　C. 鲫鱼　D. 蟒蛇

8. 下列哪一组全是脊椎动物?(B)
   A. 蜗牛、蚯蚓、蛇　　B. 狗、鲸、鸭
   C. 蝴蝶、蜜蜂、蚂蚁　　D. 玫瑰、苔藓、驴

三、问题

9. 下面列出的是某班部分学生的呼吸频率(次/分):

王一:20,李明敏:19,张森:17,江芹:20,陈林林:19,姚依一:20,孔洁:17,金鑫:18,黄丽娜:18,谷佳:17,许多:18,陈磊:19,周期:18,毛炎:17,曹雷:16,袁圆:18,陈民:21。

(a)请你整理资料,并完成下列表格的填空。

呼吸频率(次/分)	人数(个)	呼吸频率(次/分)	人数(个)
21	1	18	5
20	3	17	4
19	3	16	1

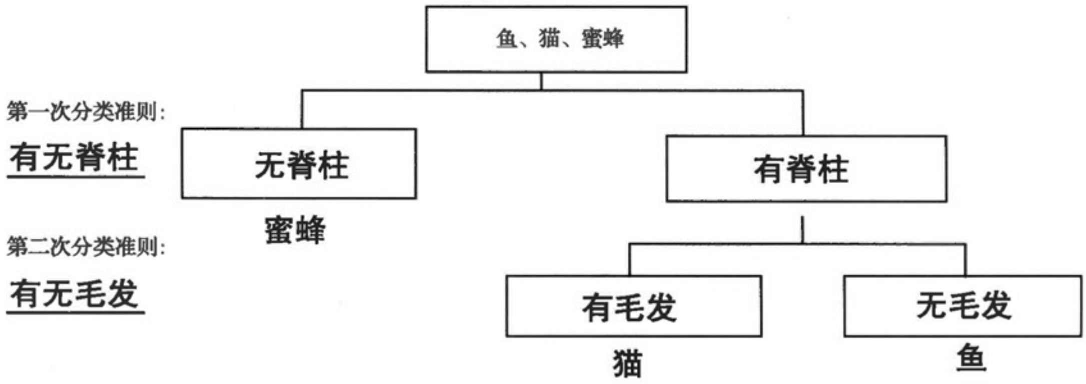
(b)回答下列问题。

①人数最多的一组呼吸频率是__18__次/分。

②呼吸频率超过18次/分的学生有__7__人。

③呼吸频率为19次/分的学生数是__3__人。

10. 某图片上有下列动物:鱼、猫、蜜蜂。请你按自己的分类准则进行分类,并标出分类准则。



11. 为了保护我们周围的环境和自然资源,我国已采取了哪些措施?

______

______

______

3

细 胞 与 生 殖

3.1 生物的基本单位

一、填空

1. 科学家会利用 **显微镜** 来观察非常微小的物体。
2. 组成动物、植物体的最基本结构单位是 **细胞** 。
3. 植物细胞和动物细胞的外围都有一层 **细胞膜** ,细胞内有 **细胞质** 和 **细胞核** 。
4. 细胞通过 **分裂** 的方法来增加细胞的数量。

二、选择

5. 细胞的哪个部分载有遗传信息(C)。
   A. 细胞壁　B. 细胞膜　C. 细胞核　D. 细胞质
6. 要观察微小生物必须制作临时装片。以下是几个同学在进行“观察植物细胞”活动时对制作临时装片过程的描述,你认为正确的是(B)。
   A. 净片→滴水→取材→盖片→展平→观察
   B. 净片→滴水→取材→展平→盖片→观察
   C. 净片→取材→展平→盖片→观察
   D. 净片→滴水→取材→盖片→观察
7. 用显微镜观察洋葱表皮细胞时,用的目镜是“15×”,物镜是“8×”,细胞放大了多少倍(C)。
   A. 8 倍　B. 15 倍　C. 120 倍　D. 150 倍

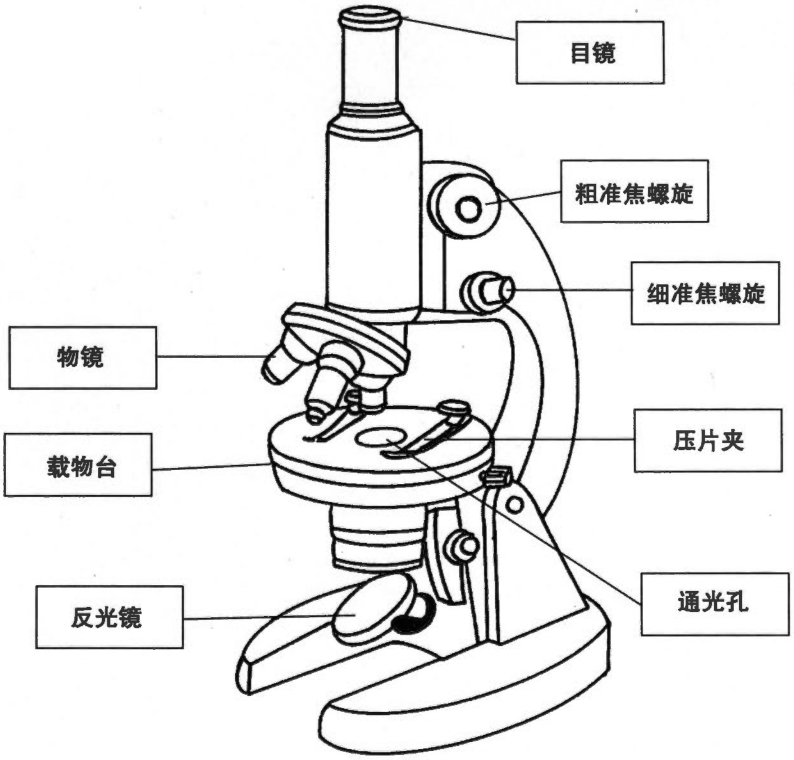
8. 如果把英文字母“F”放在显微镜下观察，你所看见的物像是（ D ）。

A　　B　　C　　D

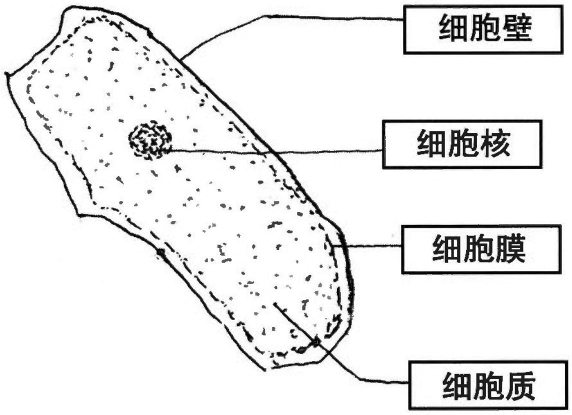
9. 国麟使用显微镜时，按照老师的指导，一面从目镜观察，一面把镜筒向上调升，直到物像清晰为止。他只把镜筒向上调升的原因是（ C ）。
   A. 调节器只能作单向调节
   B. 向上调升时，可让更多光线进入
   C. 如把镜筒向下调节，物镜可能会压破载玻片或损坏物镜
   D. 向上调节可以抵消地心吸力的影响

三、问题

10. 试填上组成显微镜的各个部分的名称。



11. 试填上植物细胞各主要部分的名称。



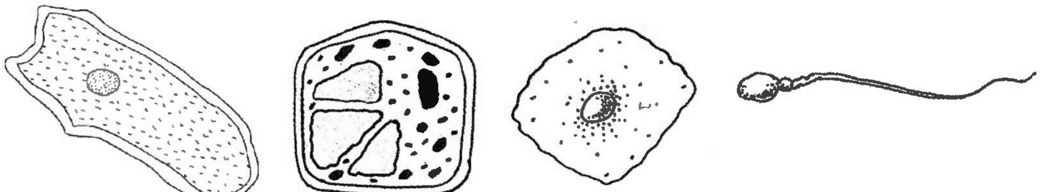
3.2 生命的诞生与成长

一、填空

1. 生物的一种主要特征是具有___**繁殖**___能力,可确保生命的延续。
2. 人类的雄性生殖细胞称为___**精子**___,雌性生殖细胞称为___**卵子**___。
3. 雄性性细胞和雌性性细胞结合的过程称为___**受精作用**___。
4. 卵子受精后便开始___**分裂**___,由一变二,二变四,如此类推。

二、选择

5. 性细胞的功能是(B)。
   A. 显示生物体的性别　　B. 制造新生命
   C. 制造食物　　D. 制造精子
6. 下列哪一种细胞可以自由游动?(D)



A　　B　　C　　D

7. 人类的精子和卵子是在哪里受精的?(C)
   A. 睾丸　　B. 卵巢　　C. 输卵管　　D. 阴道
8. 人体内体积最大的细胞是(D)。
   A. 口腔上皮细胞　　B. 精子
   C. 血细胞　　D. 卵子
9. 人类的卵子受精后,便会继续发育成(B)。
   A. 黏膜　　B. 胚胎　　C. 胎盘　　D. 脐带
10. 下列句子中不正确的是(A)。
    A. 精子没有细胞核　　B. 精子是在睾丸内产生的
    C. 精子有尾　　D. 一个精子只能使一个卵子受精
11. 包围着胚胎的液体有什么作用?(A)
    A. 保护胚胎　　B. 供应养料
    C. 溶解废物　　D. 使胚胎有一个练习游泳的环境

3.3 青春期与生育

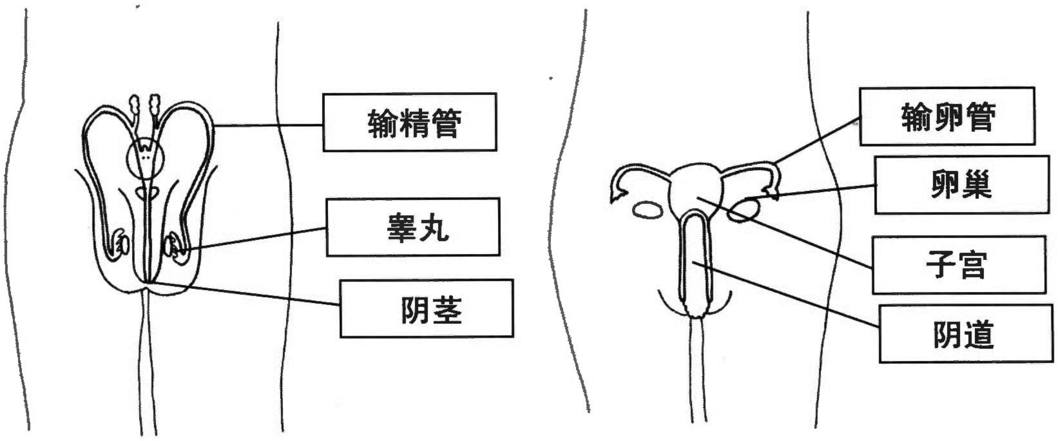
一、填空

1. 进入<u>**青春期**</u>，男女之间身体外形上会出现<u>**性别差异**</u>，称为<u>**第二性征**</u>。

2. 避孕的原理不外两种：一是<u>**阻止受精作用发生**</u>；二是<u>**阻止胚胎发育**</u>。

二、问题

3. 下图显示人类的男性和女性的生殖系统。
在图中标注下列各部分的名称：
睾丸、卵巢、输精管、输卵管、子宫、阴茎、阴道



4. 试用下列词语，解释什么是“月经周期”？
卵巢内的卵子、子宫壁、黏膜、成熟、加厚、充血、未能受精、破裂、排出。

<u>**当卵巢内的卵子成熟时，子宫壁的黏膜加厚，并有充血现象。当卵子被排出后未能受精，子宫内壁随之破裂，卵子会和血液等残余物一起被排出体外。这过程通常维持数天。这现象每隔约28天循环发生，所以称为月经周期。**</u>

3.4 性传染病

你知道哪些性传染病？收集有关性传染病的资料，并制作成小报。

第3章练习

一、填空

1. 大多数生物体均由 **细胞** 构成，它具有 **分裂** 能力。由于肉眼看不见，我们需借助 **显微境** 进行观察。

2. 动物卵巢产生的性细胞称为 **卵子** ；动物睾丸产生的性细胞称为 **精子** 。它们两者结合的过程称为 **受精** 作用。

3. 受精卵在母体内发育成胚胎以后，通过 **胎盘** 和 **脐带** 从母体吸收所需的养分。

4. 从第二性征开始出现直至性器官发育成熟的一段时间称为 **青春期** 。

5. 生殖器官发育成熟的征兆，女性有 **月经** 现象出现；男性有 **遗精** 现象出现。

6. 通过性接触而传染的疾病称为 **性传染病** ，避免传染的最好方法是 **洁身自好** 。

二、选择

7. 如果把英文字母“p”正放在显微镜下观察，你所看见的物像是（ D ）。

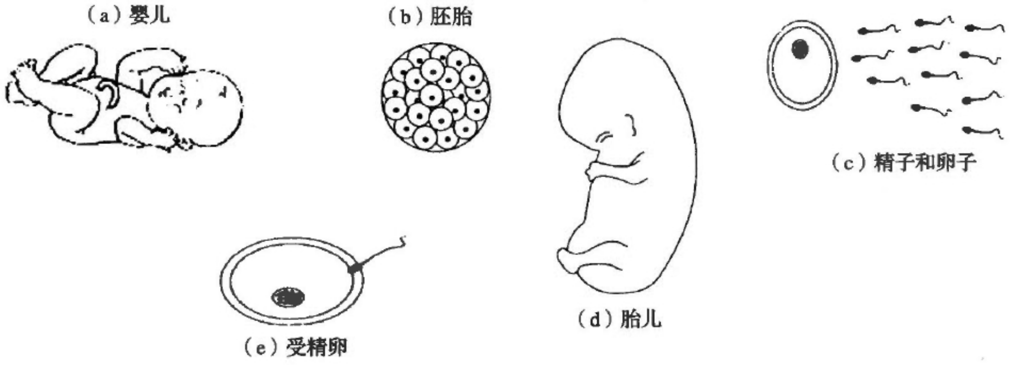
8. 用显微镜观察洋葱表皮细胞时，用的目镜是“15 ×”，物镜是“10 ×”，细胞被放大了多少倍？（ D ）
   A. 10 倍　B. 15 倍　C. 25 倍　D. 150 倍

9. 下列结构中，桃树细胞具备而人体细胞不具备的是（ B ）。
   A. 细胞膜　B. 细胞壁　C. 细胞质　D. 细胞核

10. 下面哪两个细胞的结合称为受精作用？（ C ）
    A. 精细胞和神经细胞　B. 精细胞和肌肉细胞
    C. 精细胞和卵细胞　D. 卵细胞和红细胞

11. 人类胚胎发育的起点是（ C ）。
    A. 卵细胞　B. 精子　C. 受精卵　D. 胎儿

12. 下图显示了人类新生命诞生的5个阶段,哪种排列次序是正确的?(A)



A. (c)→(e)→(b)→(d)→(a)
B. (c)→(b)→(e)→(a)→(d)
C. (c)→(b)→(e)→(d)→(a)
D. (b)→(c)→(a)→(e)→(d)

三、识图

13. 下图为某种生物细胞结构图,请按题意回答问题:

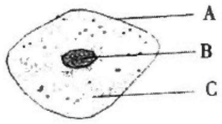
(a)下图为＿＿动物＿＿(植物/动物)细胞结构图。说出你判断的理由:＿＿没有细胞壁＿＿。

(b)填写各部分名称(填入图中的字母):

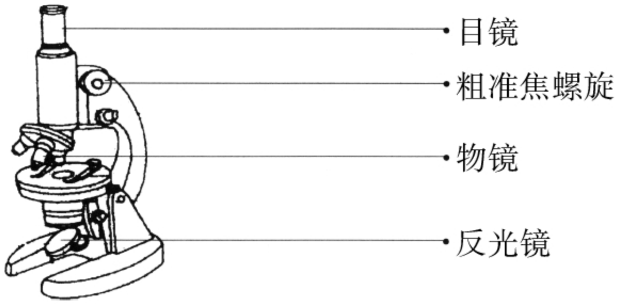
①具有控制各种生理活动的结构是＿＿B＿＿。

②各种生理活动进行的场所是＿＿C＿＿。

③具有控制物质进出的结构是＿＿A＿＿。



14. 将显微镜的部分结构与它的名称用线连起来。



四、问题

15. 简述使用显微镜时避免玻片标本被物镜压坏的正确对焦方法。

调焦前选确定粗准焦螺旋的方向;再一边从旁边观看物镜,一边慢慢转动粗准焦螺旋,使物镜降至贴近玻片的位置;最后从目镜观察,慢慢转动粗准焦螺旋,使镜筒上升,直至有物像出现。

16. 婴儿诞生后为什么要放声大哭?

要使用自己的器官开始呼吸。

4

物质的粒子模型

4.1 物态

一、填空

1. 物质一般有三种状态,即 **固态** 、 **液态** 和 **气态** 。

2. 列表比较固体、液体和气体的性质。

	形　　状	流动性	体积
固体	不会改变形状	无	固定
液体	随容器形状的改变而改变	有	固定
气体	随容器形状的改变而改变	有	不固定

【说明:注意比较每一列固体、液体和气体相互间的不同与变化。】

二、选择

3. 下列物质中在常温(20℃)下呈液态的是(C)。

A. 氧　B. 碳　C. 汞　D. 二氧化碳

4. 把烧杯里的液体全部倒入锥形瓶中,则会发生的现象是(B)。

A. 液体的体积增加

B. 液体的体积不变

C. 液体的形状不变

D. 液体的形状与体积都改变

三、问题

5. 下面是几种非金属材料,请完成表格,并找出这些非金属材料的一些性质。

	是否透明	是否有弹性	是否容易导电	是否容易导热	是否有光泽
橡胶	**否**	**有**	**不容易**	**不容易**	**无**
木材	**否**	**无**	**不容易**	**不容易**	**无**
胶木	**否**	**无**	**不容易**	**不容易**	**无**
玻璃	**是**	**无**	**不容易**	**不容易**	**有**
塑料	**否**	**无**	**不容易**	**不容易**	**无**

根据上表,可以初步归纳出非金属材料的性质有: **不容易导电,不容易导热**。

【说明:表格第一行第5、6列空格所填内容不同,会得出不同的结论。因此可先作些尝试,尽量能找到有关性质。】

6. 物质除了有固态、液态和气态以外,还有其他状态。请上网搜索,寻找答案,并记下搜索所花的时间。

网站:(略)

关键词: **物质的状态、物质第四态等。**

答案: **第四态——等离子体,第五态——中子态……**

搜索所花的时间:____________

在班级中交流心得体会,寻找快速得到答案的方法。

【说明:本题要求学生学习交流上网技术和方法,特别是“关键词”的确定,要在“做中学”。不要求学生记住物质其他状态的名称,更不要在考试中出现。】

4.2 粒子模型

一、填空

1. 构成物质的粒子体积 **微小** (巨大/很大/微小),肉眼直接看不见,但我们可以通过看 **颜色** 或闻 **气味** (感觉)能感到粒子的存在。

2. 头发丝的直径大约是0.007cm。相当于 224000 个水的粒子紧密排列起来的长度。【说明:只作为练习,不要求记住水粒子的直径。由于水分子间氢键的作用而形成水分子团,使水分间形成较大的间隙。因此水分子的直径数据相差较大。】

3. 气体容易被压缩是因为气体粒子之间的 **间隙** 较大。

4. 用物质的粒子模型比较物质的三态:

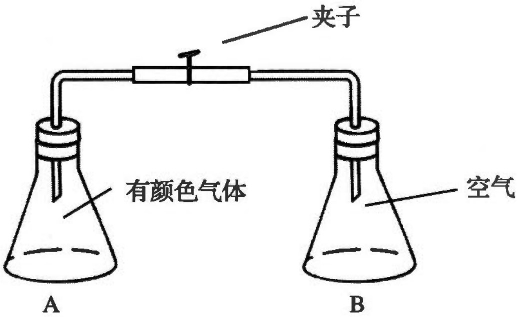
	粒子间距离	**粒子运动的范围**	**粒子间相互作用**
固态	**小**	很小	大
液态	较小	**小**	**较大**
气态	**大**	**大**	几乎没有

【说明:同上一节第 2 题,注意比较每一列固态、液态和气态相互间的不同与变化规律。】

5. 请你归纳一下"物质的粒子模型"的基本内容:物质是由大量的微小的 **粒子** 构成的,粒子在 **不停** 地做 **无规则** 运动,粒子之间存在 **间隙** 。

二、选择

6. 如右图所示,如把夹子松开,会发生的现象是(B)。

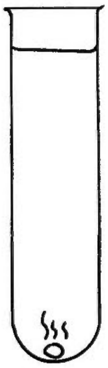


A. 有颜色气体仍留在 A 瓶内
B. 有颜色气体慢慢流入 B 瓶内
C. 有颜色气体在 A 瓶内体积减小
D. 空气仍留在 B 瓶内

7. 以下关于"扩散现象"的说法正确的是(C)。
A. 受地球引力的作用
B. 只向一个方向进入另一种物质
C. 在物质均匀分布后停止

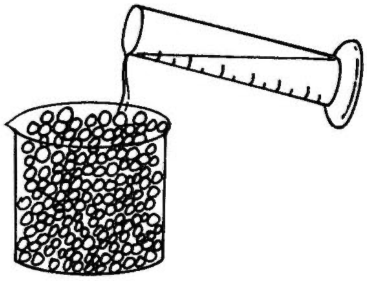
D. 只能在气体中进行

8. 把一小块固体染料放入盛有水的试管底部,经过一段时间后,染料会在水中逐渐扩散开去,原因是(A)。



A. 染料和水的粒子在不停地运动
B. 染料粒子的数量增加
C. 染料粒子的体积增大
D. 染料的粒子比水的粒子轻

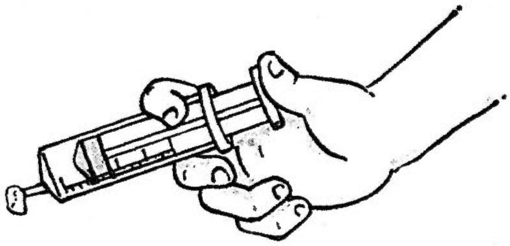
9. 烧杯装满珠子,但仍可装入一定量的水,原因是(C)。
A. 水把部分珠子溶解了
B. 水的粒子运动比珠子的粒子运动快
C. 水填塞了珠子间的间隙
D. 水的粒子比珠子的粒子更有弹性



10. 如把 $30cm^3$ 的酒精与 $30cm^3$ 的水混合,我们会发现两者混合后的体积小于 $60cm^3$, 原因是 (D)。
A. 粒子没有固定的体积
B. 粒子没有固定的形状
C. 粒子在不停地运动
D. 粒子之间有间隙

11. 一个充满氢气的气球经过几小时后,体积会变小,原因是(C)。
A. 氢气没有固定的体积
B. 氢气粒子的体积减小
C. 氢气粒子穿过气球壁粒子间的空隙而逃逸
D. 氢气被压缩了

12. 推入针筒的活塞会使针筒内的空气粒子产生的变化是 (B)。



A. 粒子互相吸引
B. 粒子之间的间隙减小
C. 粒子的体积减小
D. 粒子的数量减少

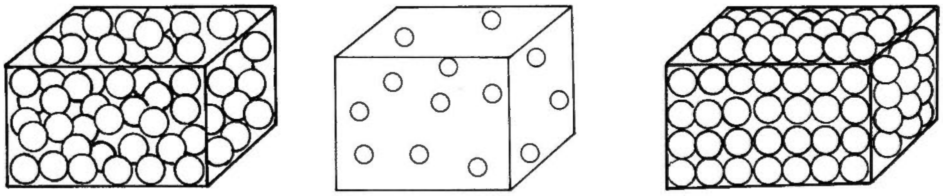
13. 许多固体的物质粒子的性质是(D)。
Ⅰ. 粒子排列整齐
Ⅱ. 粒子的体积比在液态时小
Ⅲ. 粒子不停地振动

Ⅳ. 粒子之间的间隙比在液态时小

A. 只有Ⅰ和Ⅱ　　B. 只有Ⅰ和Ⅲ

C. Ⅰ、Ⅱ和Ⅳ　　D. Ⅰ、Ⅲ和Ⅳ

14. 下图显示物质在三种不同物态下粒子的排列情况。以下正确的是（ C ）。
是(C)。



A. X:固态,Y:液态,Z:气态　　B. X:液态,Y:固态,Z:气态

C. X:液态,Y:气态,Z:固态　　D. X:固态,Y:气态,Z:液态

【说明:注意X与Z的区别。】

15. 固体不易被压缩,这是因为(C)。

A. 固体粒子的数量太多　　B. 固体粒子的体积太大

C. 固体粒子排列紧密　　D. 固体粒子有固定的形状

三、问题

16. 在日常生活中,也有能表明"粒子之间存在间隙"的现象。请你举出一例,并用粒子模型解释这一现象。

①皮球被压瘪,由于气体粒子之间有间隙,加压后粒子间间隙减小,球也小了。②红墨水滴入清水中,搅动后清水全部变红,由于水粒子之间有间隙,红墨水粒子能够进入这些间隙中。【说明:"扩散现象"能表明粒子在不停地运动,也能表明粒子之间有间隙。】

17. 用物质的粒子模型解释下列现象:

(a) 室内花瓶里插有桂花枝条,满房间充满桂花香味。

桂花香气粒子在不停地运动,离开花朵后向各方向运动,以至于充满房间。

(b) 泼在地上的水,过一会儿不见了。

水的粒子在运动中离开水面进入空气中,成为水蒸气,地面的水就没有了。

（c）双手压皮球，球被压瘪了。

气体粒子之间的间隙比较大，双手紧压时，使气体粒子间间隙变小，气体总体积变小。

4.3 气压

一、填空

1. 气体的 **粒子** 在不停地运动。密封容器内的气体粒子会不停地撞击容器内壁，产生 **气压(压强)** 。如再注入更多的气体，容器里的粒子增多，所产生的 **气压(压强)** 也随之而 **增大** 。

2. 气压的单位是 **帕(斯卡)** ，符号是 **Pa** 。【说明：只要求知道气压的单位，不作考试要求。】

二、选择

3. 开动抽气机后，钟罩内的气球会逐渐胀大，原因是(C)。

   A. 气球内的空气粒子数量增加

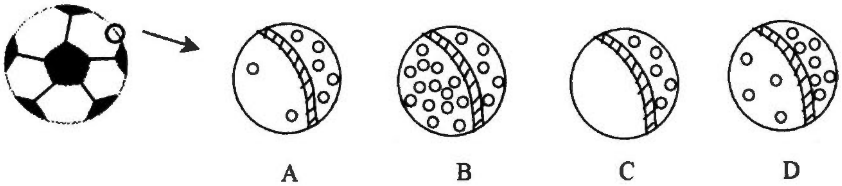
   B. 气球内的空气粒子体积膨胀

   C. 气球外的气压变小

   D. 气球内的气压变大

   【说明：气球内气体粒子数不变，气球体积增大，故球内气压变小。本题可选做。】

4. 以下哪一个图可以表示足球内外气体粒子的情况？(B)



三、问题

5. 把针筒的活塞往后拉时，液体为什么会进入针筒里？

针筒活塞往后移动时，针筒内空间增大，气体粒子数不变，气压减小。外界大气压把水压入针筒。【说明：活塞后拉，形成局部区域气压比大气压小，称为“负压区”，可流动的物体会向负压区移动。如吸管吸饮料、吸尘器、拔火罐、抽水机等，都运用这一原理。】

6. 地势越高，空气粒子越少，气压也越低。旅行家攀登高山时，是怎样克服这个困难的？

带氧气瓶。

四、家庭小实验

7. 在一个薄壁塑料瓶（如饮料瓶）里灌满水，并旋紧瓶盖。在瓶底钻一个小孔，水不会从孔中流出。请你想办法让水从小孔中流出，试验成功后在班级里交流。你用学过的知识解释其中几种方法。

手挤压瓶壁；打开瓶盖；在瓶壁上钻一个小孔；把瓶底的小孔扩大等。【说明：只要能增大水柱底部以上其他部位的压强。其中有的方法利用大气压（开瓶盖、钻孔）；有的是人为增大压强（挤压）；扩大小孔，则是能让空气进入瓶子，也是利用大气压。】

4.4 物体的浮沉

一、填空

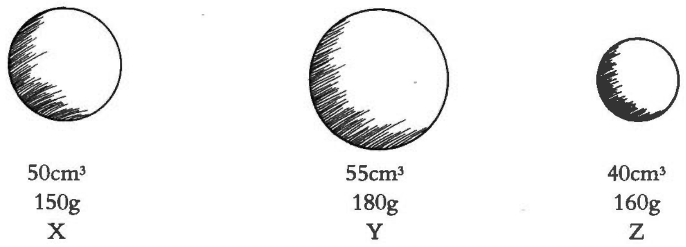
1. 一块金属体积是 300cm^3,质量是 810g,它的密度是__2.7__g/cm^3。查密度表(教材第 122 页)后知道它是金属__**铝**__。

2. 20mL 的水质量是 20g,则水的密度是__1.0__g/cm^3。

3. 不同物质的密度一般是不同的。从粒子模型看,引起密度不同的原因有:(a)不同物质每个粒子的__**质量**__不同;(b)不同物质单位体积内__**粒子数**__不同。【说明:本题用粒子模型解释物质密度的大小,有一定难度。】

二、选择

4. 仔细阅读以下三个固体的资料,并指出下列哪个句子是正确的?(C)



A. X 的密度最大　　B. Y 的密度最大
C. Z 的密度最大　　D. X、Y 和 Z 的密度相同

5. 有甲、乙、丙三种物质,甲是固体,密度是 2.1g/cm^3,乙是液体,密度是 0.58g/cm^3,丙是液体,密度是 1.3g/cm^3。把它们放入大量筒中,从上到下依次是(B)。

A. 甲、乙、丙　　B. 乙、丙、甲
C. 甲、丙、乙　　D. 乙、甲、丙

6. 从冰块浮在水面上的现象可以判断(A)。

A. 冰的密度比水的密度小　　B. 冰的密度比水的密度大
C. 冰的密度与水的密度相等　　D. 冰与水的密度无法比较

三、问题

7. 要测一块长方体固体的密度,可以用__**刻度尺**__测出长方体的长、宽、高,再用__**天平**__测出它的质量,就可以计算它的密度了。

8. 一位同学想测煤油的密度。他需要适量的煤油，__天平__、__量筒__和__烧杯__。实验步骤是：

（1）先测出__烧杯和煤油__的质量；

（2）将煤油倒入__量筒__中，记下煤油的体积；

（3）再测出__烧杯和剩余煤油__的质量；

（4）计算煤油的密度。

9. 在平静的河水中，泥沙沉在河底，冰块浮在水面上，这是由于__冰的密度比水的密度小，所以冰浮在水面上。泥沙的密度比水大，所以沉在水底__。

四、家庭小实验

10. 水桶中盛大半桶水，用薄壁塑料杯盛半杯水，放入水桶中，然后逐渐向杯内加水（杯子不与桶壁接触），发现有什么规律？如果杯内改盛油（或盐水），请先猜测实验现象，再进行操作。实验现象与你的猜测是否一致？

__杯内外水面一样平。杯内油面高于杯外水面；杯内盐水面低于杯外水面。__

【说明：选用的杯子要轻，壁要薄，最好透明，便于观察。本实验要求学生仔细观察变化的现象，从中找出规律。并且要求学生根据生活经验（油浮在水面上）提出假设，然后验证。本题可让学生体验探究过程。】

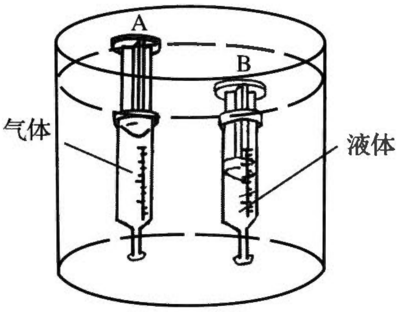
4.5 热胀冷缩

一、填空

1. 人们利用热胀冷缩原理设计成不少元件或产品,如:温度计、**日光灯起辉器**、**消防喷淋装置(双金属片恒温器、在火车轮子外套一个轮箍)**等。但是,热胀冷缩也给人们带来麻烦,如为了防止火车铁轨热胀冷缩,在轨道接缝处留有空隙,这样使火车行驶时产生振动,发出响声,类似的例子还有**路面伸缩缝**、**蒸汽管中间要有伸缩管(架电线时不拉紧电线、桥梁一端搁在滚轮上)**等。

二、选择

2. 如图所示,把两支分别装有相同体积的气体和液体的针筒放入热水中,结果活塞 A 向上移动的幅度比活塞 B 要大。这是因为(B)。



A. 气体粒子的膨胀程度比液体粒子大
B. 受热后,气体粒子之间增大的距离比液体粒子之间增大的距离大
C. 液体粒子比气体粒子小
D. 受热后,气体粒子比液体粒子轻

【说明:比较膨胀程度,应在相同条件下——所比较的物体体积相等、温度差相等】

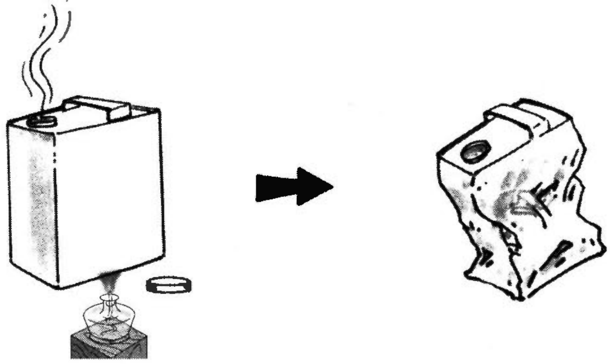
3. 下列关于双金属片的说法不正确的是(B)。
A. 双金属片由上下两片不同的金属片组成
B. 双金属片采用的两种金属的膨胀率相同
C. 双金属片受热会弯曲
D. 双金属片是恒温器的主要构成部分

【说明:膨胀率是指某物体因温度升高而增大的体积与该物体原有体积与温度差乘积之比。】

三、问题

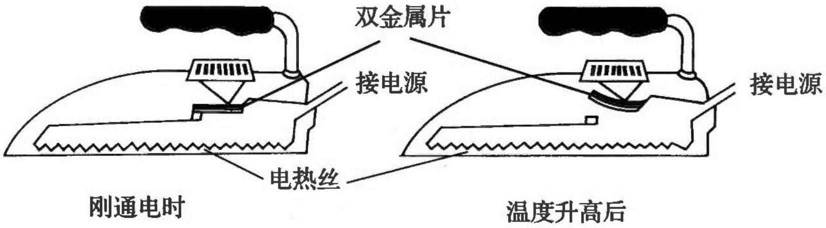
4. 把一个盛有少量清水的金属罐放在酒精灯上加热。水沸腾后,将罐盖扭紧,然后让金属罐冷却。金属罐冷却后会变形和凹陷(见后页插图)。试用下列词语解释这个现象。

受热膨胀、气体粒子离开、气体粒子的数量、冷却、收缩、气压、挤压、凹陷。



金属罐内气体受热膨胀,部分气体粒子离开金属罐,罐内气体的粒子数量减少。加盖后,金属罐内气体因冷却而收缩,气压减小。金属罐受外界大气压的挤压而凹陷。

5. 下图表示电熨斗的内部结构。填写下文中的空格,以说明恒温器能控制熨斗温度的原理。



接上电源后,电流流过电热丝和双金属片,并放出热量。双金属片受热,便会开始__**弯曲**__,使电路__**断开**__,电流中断后,双金属片会慢慢__**冷却**__,并由弯曲恢复__**平直**__形状,再次让电路__**接通**__,使电热丝再次__**通电**__,重复上述过程。熨斗利用了双金属片受热弯曲的原理,把温度固定在一特定范围之内。

第4章练习

一、填空

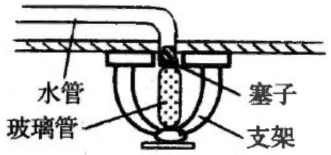
1. 固态的水称为 **冰** ，气态的水称为 **水蒸气** 。

2. 有下列物质（常温下）：橡皮、氮气、铜丝、一氧化碳、铁钉、汞、植物油、煤气、酒精，呈固态的是： **橡皮、铜丝、铁钉** ，呈液态的是： **汞、植物油、酒精** ，呈气态的是： **氮气、一氧化碳、煤气** 。

3. 马德堡半球实验证明： **大气压** 是非常强大的。实验中，将两个半球内的空气抽掉，使球内的空气粒子数量减少， **气压** 下降。球外的 **大气压** 便把两个半球紧压在一起，因此，就不容易把两个半球分开。

4. 一块质量为 5000kg 石块的体积是 $2m^3$，则它的密度是 2500 kg/m^3。

5. 为防发生火灾，房间天花板下安装自动消防喷淋装置（下左图）。它是一个金属支架，中间嵌一个玻璃管，内装红色液体。天花板上有水管，管口的塞子被玻璃管顶着。当房间内起火时， **温度** 升高，玻璃管内液体受热 **膨胀** ，将玻璃管 胀破 ，塞子失去支撑而落下，于是 **水** 从管子中流出，起灭火的作用。



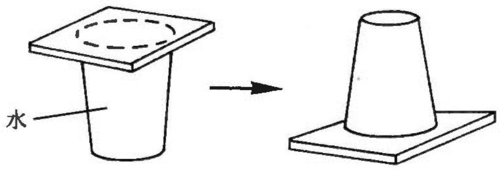
二、配对

6. 把左栏的物质名称与右栏相应的性质、用途用线连起来。

(a) 炭块	固体、黑色、燃烧、烧烤
(b) 橡胶	白色、固体、有甜味、可溶解
(c) 胶卷	气体、燃烧、有毒、煮食
(d) 煤气	固体、锤子、金属、磁性
(e) 糖	煮食、淡黄色、可供食用、液体
(f) 铁钉	固体、透明、有弹性、摄影
(g) 花生油	有弹性、固体、瓶塞、运动鞋

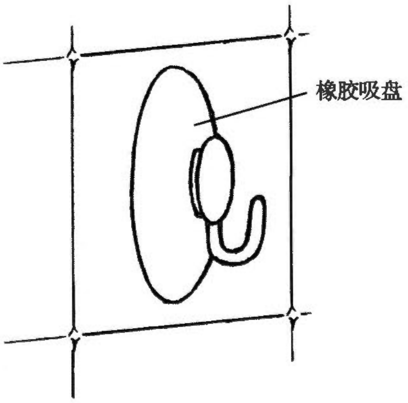
三、选择

7. 气体粒子之间的间隙(C)。
   A. 与固体粒子之间的间隙相同
   B. 与液体粒子之间的间隙相同
   C. 比固体或液体粒子之间的间隙大
   D. 比固体或液体粒子之间的间隙小
8. 向浓的高锰酸钾溶液不断加水,溶液颜色变淡。对这个现象的解释是:(C)。
   A. 高锰酸钾不能溶于更多的水
   B. 溶液中高锰酸钾的粒子数减少了
   C. 每 $1cm^3$ 溶液中高锰酸钾的粒子数减少
   D. 每 $1cm^3$ 溶液中水的粒子数减少
9. 热气球升空的原理是(B)。
   A. 空气粒子向各个方向运动
   B. 空气受热后密度减小
   C. 空气粒子受热后体积缩小
   D. 空气粒子受热后变得较轻



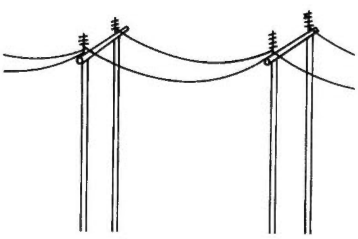
10. 把图中盛满清水的杯倒转,纸片也不会掉下来,原因是(D)。
   A. 水黏着纸片
   B. 水杯黏着纸片
   C. 这是一种魔术
   D. 大气压强托住了纸片

【说明:该实验可在课堂上演示。为说明不是因为水的黏附作用,杯子倒转后纸片不落下,然后在杯底钻一个小孔,纸片就会落下。】



11. 橡胶吸盘可以吸附在平滑的瓷砖表面,原因是(C)。
   A. 瓷砖对吸盘有吸力
   B. 吸盘的部分橡胶在瓷砖上溶解
   C. 大气压把吸盘压在瓷砖上
   D. 橡胶有黏性

【说明:橡胶吸盘只能吸附在同一块平整的瓷砖上,吸盘底下不能有瓷砖间的缝隙。】



12. 安装架空电线时,不能把电线拉得太紧,原因是(B)。
   A. 让电线在炎热的天气里受热膨胀
   B. 避免电线在寒冷的天气里收缩时被

拉断

C. 可以节省电力

D. 使电流通过的速度增大

【说明:电线不拉紧,是为了防止电线因冷缩而被拉断,不是阻止电线发生热胀冷缩。】

四、问题

13. 压缩气体比压缩液体或固体容易。试利用粒子模型解释这一现象。

由于气体粒子之间的间隙比固体和液体粒子之间的间隙大,所以气体容易被压缩。

14. 离地面越高,气压越低。飞机在高空飞行时,是怎样避免乘客因气压下降而感到不适的?

将机舱密封,并向舱内充空气。

15. 小刘同学测定一块不规则石块的密度。他用天平测出石块的__**质量**__。他再取一个量筒,倒入适量的水。放入石块后,水面上升。数据记录表格如下,请你帮他计算石块的密度。

质量 g	量筒读数 1 mL	量筒读数 2 mL	石块体积 cm^3	石块密度 g/cm^3
37.5	50.0	65.0	**15.0**	**2.5**

说　　明

本册教材根据上海市中小学（幼儿园）课程改革委员会制定的课程方案和《上海市初中科学课程标准（试行稿）》对牛津大学出版社《MODERN INTEGRATED SCIENCE》和《新综合科学》进行改编，供九年义务教育六年级第一学期试用。

本教材由上海市中小学（幼儿园）课程改革委员会改编，经上海市中小学教材审查委员会审查准予试用。

本册教材改编者：
主　编：孙元清
撰稿人：孙元清　许　萍
　　　　袁孝凤　张国强
其他改编者：许　琼　张伟平　陶　虹　姜立新
原 作 者：郑书皓　杨坚望
责任编辑：计　斌　王　皑　王　杰

欢迎广大师生来电来函指出教材的差错和不足，提出宝贵意见。出版社电话：021-53202392。

本书图片大部分由牛津大学出版社提供，其余由编写组提供。

声明：按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定，我们已尽量寻找著作权人支付报酬。著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。

责任编辑　计　斌
　　　　　王　皑
　　　　　王　杰

经上海市中小学教材审查委员会审查
准予试用　　准用号 II-CJ-2005025

科　　学

教学参考资料

六年级第一学期

（试用本）

上海市中小学（幼儿园）课程改革委员会

上海远东出版社出版

（上海市闵行区号景路 159 弄 C 座　邮政编码：201101）

上海新华书店发行

上海中华印刷有限公司印刷

开本 890×1240　1/16　印张 15.25

2005 年 8 月第 1 版　2023 年 6 月第 19 次印刷

书号 ISBN 978－7－80706－117－5/G・532

定价：48.00 元

全国物价举报电话：12315

此书如有印、装质量问题，请向本社调换

上海远东出版社电话：53202412

绿色印刷产品

ISBN 978-7-80706-117-5

9 787807 061175